FLUKE®

DSP-100/2000

LAN CableMeter®/Cable Analyzer

Bedienungshandbuch

PN 604451
January 1997
© 1997 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum gilt für ein Jahr und beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert, und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum oder senden Sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf <unsachgemäße Handhabung>, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt, und es werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER ABER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DES VERLUSTS VON DATEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SIE AUF VERLETZUNG DER GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHT, RECHTMÄSSIGE, UNRECHTMÄSSIGE ODER ANDERE HANDLUNGEN ZURÜCKZUFÜHREN SIND.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
Postfach 9090	Postfach 1186
Everett, WA 98206-9090	5602 B.D. Eindhoven
USA	Niederlande

Inhalt

Kapitel		Seite
1	**Einführung**	**1-1**
	Funktionsüberblick	1-1
	Standardzubehör	1-3
	Über dieses Handbuch	1-5
2	**Erste Schritte**	**2-1**
	⚠ Sicherheits- und Betriebsinformationen	2-1
	Schnellstart	2-3
	Schnellkonfiguration	2-4
	Ergebnisse innerhalb des Genauigkeitsbereichs	2-6
	Autotest von verdrillten Kabelpaaren	2-7
	Autotest von Koaxialkabeln	2-10
	Funktionen der Haupteinheit	2-12
	Funktionen der Remote-Einheit	2-14
	Riemen und Ständer	2-16
	Drehschalter	2-16
	Einschalten des Meßgeräts	2-20
	Konfigurieren des Meßgeräts	2-22
	LEDs, Meldungen und akustische Signale der Remote-Einheit	2-29
	Test der Remote-Einheit	2-30
	Kommunikationsfehler mit der Remote-Einheit	2-31
	Batteriezustand	2-31
3	**Autotest**	**3-1**
	Autotest-Softkeys	3-1
	Autotest von verdrillten Kabelpaaren	3-2
	Leistungsklassen von Verbindungen	3-4
	Automatische Diagnosen (Model DSP-2000)	3-4
	Autotest-Ergebnisse für verdrillte Kabelpaare	3-6
	Autotest von Koaxialkabeln	3-20

Autotest-Ergebnisse für Koaxialkabel 3-21
Speichern der Autotest-Ergebnisse 3-23
Autotest-Bericht 3-25

4 Ausführen individueller Tests 4-1

Einzeltests von verdrillten Kabelpaaren 4-1
Abtastfunktion 4-2
Wann wird eine Remote-Einheit benötigt? 4-2
TDX-Analysator 4-6
TDR-Test 4-9
Abschließen eines Kabels mit Abschlußwiderstand 4-9
Ergebnisse des Einzeltests für verdrillte Kabelpaare 4-12
Einzeltests für Koaxialkabel 4-14
Überwachen der Netzaktivität 4-17
Bestimmung von Hub-Anschlußverbindungen 4-21
Überwachen von Impulsstörungen 4-21
Bestimmung der vom Hub unterstützten Standards (Modell DSP-2000) 4-25
Einsatz des Tongenerators (Modell DSP-2000) 4-26

5 Ansehen und Drucken von Berichten 5-1

Drucken von Testberichten 5-1
Ansehen, Umbenennen und Löschen von Testberichten 5-6

6 Kalibrierungen und kundenspezifische Teststandards 6-1

Kalibrieren des Meßgeräts 6-1
NVP-Kalibrierung 6-3
Konfigurieren eines kundenspezifischen Kabels 6-4

7 Grundlagen der Kabelprüfungen 7-1

LAN-Kabelkonstruktion 7-1
Dämpfung 7-5
Rauschen 7-6
Wellenwiderstand 7-7
Nebensprechen und Nahnebensprechen (NEXT) 7-9
Nennausbreitungsgeschwindigkeit (NVP) 7-14
Impulsreflektometrie (TDR) 7-15
ACR 7-19
RL 7-20
Grundlagen zur Fehlersuche und -behebung 7-21

8 Wartung und technische Angaben 8-1

Wartung 8-1
Wenn das Meßgerät eine Störung hat 8-4
Technische Angaben 8-7

Appendices

A DSP-LINK-Software A-1
B Glossar B-1
C Testläufe pro Teststandard während eines Autotests C-1

Index

Tabellen

Tabelle		Seite
2-1.	Internationale elektrische Symbole	2-1
2-2.	Tastenfunktionen für das Menüsystem	2-3
2-3.	Einstellungen der Schnellkonfiguration	2-4
2-4.	Funktionen der Haupteinheit	2-13
2-5.	Funktionen und Anschlüsse der Remote-Einheit	2-15
2-6.	Zustandsanzeigen der Remote-Einheiten	2-29
2-7.	Batteriezustandsmeldungen	2-31
3-1.	Wire-Map-Anzeigen	3-6
3-2.	Posten auf dem Dämpfungsergebnisbildschirm	3-10
3-3.	Posten auf dem Dämpfungsgrafikbildschirm	3-11
3-4.	Posten auf dem NEXT-Ergebnisbildschirm	3-12
3-5.	Posten auf dem NEXT-Grafikkbildschirm	3-13
3-6.	Posten auf dem ACR-Ergebnisbildschirm	3-15
3-7.	Posten auf dem ACR-Grafikbildschirm	3-16
3-8.	Posten auf dem RL-Ergebnisbildschirm	3-17
3-9.	Posten auf dem RL-Grafikbildschirm	3-18
3-10.	Posten auf dem Autotest-Speicherbildschirm	3-24
4-1.	Remote-Anforderungen für Kabelprüfungen	4-3
4-2.	Posten auf dem Ergebnisbildschirm des TDX-Analysators	4-7
4-3.	Posten auf dem TDX-Grafikbildschirm	4-8
4-4.	Auswirkungen eines Abschlußwiderstands auf TDR-Ergebnisse	4-9
4-5.	Posten auf dem TDR-Ergebnisbildschirm (Ergebnisse für verdrillte Kabelpaare)	4-11
4-6.	Posten der TDR-Grafik (Ergebnisse für verdrillte Kabelpaar)	4-12
4-7.	Posten auf dem Verkehrüberwachungs-Bildschirm	4-20
4-8.	Posten auf dem Bildschirm zur Überwachung von Impulsstörungen	4-25
7-1.	Identifizieren von Kabelfehlern	7-22
8-1.	Fehlersuche und -behebung	8-5
8-2.	Ersatzteile	8-6
8-3.	Spezifikationen für die Wellenwiderstandsmessung	8-8
8-4.	Spezifikationen für die Längenmessung	8-9
8-5.	Spezifikationen für die Übertragungsverzögerungs-Messung	8-9

8-6. Entfernungsspezifikationen für TDR-Tests 8-11
8-7. Belegung des PC-Schnittstellenkabels 8-13
8-8. 9-25-Pin-Adapter 8-13
8-9. Normen und Zulassungszertifikate 8-16
A-1. DSP-LINK-Funktionsübersicht A-5
A-2. In DSP-LINK verwendete Begriffe A-6
A-3. Formate für übertragene Berichte A-7
C-1. Testläufe pro TestStandard während eines Autotest C-2

Abbildungen

Abbildung **Seite**

1-1. Standardzubehör 1-4
2-1. Das Sternchen und die Meßgerätegenauigkeit 2-6
2-2. Autotest-Anschlüsse für verdrillte Kabelpaare (Kanal) 2-8
2-3. Autotest-Anschlüsse für Koaxialkabel 2-11
2-4. Funktionen der Haupteinheit 2-12
2-5. Funktionen der Standard- und Smart-Remote-Einheit 2-14
2-6. Befestigung des Riemens und Öffnen des Ständers 2-16
3-1. Autotest-Anschlüsse für verdrillte Kabelpaare (Grundverbindung) 3-2
3-2. Beispiele von automatischen Diagnoseanzeigen 3-5
3-3. Der Dämpfungsgrafikbildschirm 3-11
3-4. Der NEXT-Grafikbildschirm 3-13
3-5. Der ACR-Grafikbildschirm 3-16
3-6. Der RL-Grafikbildschirm 3-18
3-7. Autotest-Anschlüsse für Koaxialkabel 3-20
3-8. Bildschirm zum Speichern von Autotest-Ergebnissen 3-24
3-9. Teil eines Autotest-Berichts für verdrillte Kabelpaare 3-26
3-10. Autotest-Bericht für Koaxialkabel 3-27
3-11. Autotest-Berichtzusammenfassung 3-27
4-1. Einzeltest-Verbindungen für verdrilltes Kabelpaar 4-4
4-2. Beispiel eines TDX-Grafikbildschirms für einen guten Meßvorgang für ein verdrilltes Kabelpaar 4-8
4-3. Beispeile einer TDR-Grafik (Ergebnisse für verdrilltes Kabelpaar) 4-12
4-4. Einzeltest-Anschlüsse für Koaxialkabel 4-16
4-5. Anschlüsse zur Überwachung der Netzaktivität 4-18
4-6. Anschlüsse zur Überwachung von Impulsstörungen 4-23
5-1. Anschlüsse zum Drucken von Testberichten 5-3
6-1. Anschlüsse für die Selbstkalibrierung (Smart-Remote-Einheit dargestellt) 6-2
7-1. Konstruktion eines verdrillten Kabelpaars 7-2
7-2. EIA/TIA-RJ45-Anschlüsse 7-3
7-3. Koaxialkabel-Konstruktion 7-4

7-4. Dämpfung eines Signals 7-5
7-5. Quellen elektrischen Rauschens 7-6
7-6. TDX-Analysatorgrafik 7-10
7-7. Verdrahtung mit vertauschter Verdrillung 7-12
7-8. Berechnung des NVP-Werts 7-14
7-9. Reflektierte Signale von einem offenen, kurzgeschlossenen und abgeschlossenen Kabel 7-16
7-10. Beispiel einer TDR-Grafik 7-18
7-11. Grafik der NEXT-, Dämpfungs- und resultierenden ACR-Werte 7-20
8-1. Entfernen der Batterie von der Standard-Remote-Einheit 8-2
8-2. Entfernen der NiCd-Batterie 8-3
8-3. Spezifikationen der Betriebsumgebung 8-15
A-1. Anschluß des Meßgeräts an einen PC A-3

Kapitel 1
Einführung

Kapitel 1 enthält die folgenden Informationen:

- Funktionen der Meßgeräte DSP-100 und DSP-2000.
- Liste der mit den Meßgeräten gelieferten Ausstattung.
- Leitfaden zur Anwendung des vorliegenden Handbuchs.

Funktionsüberblick

Die Meßgeräte Fluke DSP-100 LAN CableMeter® und DSP-2000 LAN Cable Analyzer (nachfolgend auch kollektiv als “das Meßgerät” bezeichnet) sind Handmeßgeräte zur Bescheinigung von Kabeln und zum Prüfen von und zur Behebung von Fehlern mit Koaxialkabeln und verdrillten Kabelpaaren auf lokalen Netzwerken (LAN). Das Meßgerät ist mit einer neuartigen Meßtechnologie ausgestattet, die Meßimpulse mit einer digitalen Signalverarbeitung kombiniert und auf diese Weise schnelle, präzise Ergebnisse liefert und fortgeschrittene Meßfunktionen zur Verfügung stellt.

Das Meßgerät umfaßt die folgenden Funktionen:

- Überprüft LAN-Kabelleistungen auf Übereinstimmung mit IEEE-, ANSI-, TIA- und ISO/IEC-Normen.
- Stellt Meßoptionen und -ergebnisse in einem einfachen Menüsystem dar.

- Stellt Anzeigen und gedruckte Berichte in englischer, deutscher, französischer, spanischer oder italienischer Sprache zur Verfügung.
- Führt alle kritischen Messungen automatisch aus.
- Liefert die Ergebnisse des automatischen Zweiwege-Tests in etwa 20 Sekunden.
- Enthält eine gespeicherte Bibliothek mit gängigen Teststandards und Kabeltypen.
- Ermöglicht die Konfiguration von max. 4 kundenspezifischen Teststandards.
- Der TDX™-Analysator findet die Position von Nebensprechproblemen (NEXT) auf einem Kabel.
- Überprüft auf Rückflußdämpfung (RL).
- Zeichnet NEXT-, Dämpfungs-, ACR- und RL-Diagramme. Zeigt NEXT-, ACR- und Dämpfungsergebnisse bis zu 155 MHz.
- Kann mindestens 500 Kabelprüfergebnisse im permanenten Speicher speichern.
- Überwacht Impulsstörungen und Netzverkehr auf Ethernet-Systemen. Findet den jeweiligen Hub-Anschluß einer Kabelverbindung.
- Sendet gespeicherte Meßergebnisse an einen Hostrechner oder direkt an einen seriellen Drucker.
- Flash EPROM akzeptiert Teststandards und Software-Aktualisierungen.
- Mißt beim Einsatz mit einem optischem Meßgerät von Fluke Lichtwellenleiter.

Das Modell DSP-2000 umfaßt die folgenden zusätzlichen Funktionen:

- Überwacht 100BaseTX-Netzverkehr.
- Diagnoseroutine liefert spezifische Informationen zu Position und Ursache von Fehlern beim automatischen Test.
- Mißt entfernte Rückflußdämpfung (RL@REMOTE) und PSNEXT (Power Sum NEXT).
- Testet einen Hub-Anschluß und listet die unterstützten Standards.
- Tongenerator, der zur Kabelbestimmung in LAN-Umgebungen den Einsatz eines induktiven Abnehmers erlaubt.

Standardzubehör

Das Meßgerät wird mit dem folgenden Zubehör geliefert (siehe Abb. 1-1). Sollte das Meßgerät beschädigt sein oder Teile fehlen, setzen Sie sich umgehend mit der Verkaufsstelle in Verbindung.

1 AC/Adapter/Ladegerät (2 mit Smart-Remote-Einheit-Paket) 120V (nur USA) oder Universaladapter/Ladegerät und Netzkabel (außerhalb USA)

2 RJ45 2m, 100Ω, Adapterkabel

1 RJ45 15 cm, 100Ω, Adapterkabel

1 50-Ω-BNC-Koaxialkabel

1 RJ45-BNC-Adapter (Nur Modell DSP-2000)

1 serielles Schnittstellenkabel (EIA-232C) für PC

1 Tragriemen (2 mit Smart-Remote-Einheit)

1 3,5-Zoll-DSP-LINK-Diskette mit Dienstprogrammen

1 Benutzerhandbuch (nicht dargestellt)

1 Garantie-Registrierkarte (nicht dargestellt)

1 Tragetasche aus weichem Material - Modell DSP-100 (2 mit Smart-Remote-Einheit-Paket, nicht dargestellt. Kleinteile aus Schaumstoff wegwerfen.)

1 Smart-Remote-Einheit - Modell DSP-2000 (nicht abgebildet)

1 Transportbehälter - Modell DSP-2000 (nicht abgebildet)

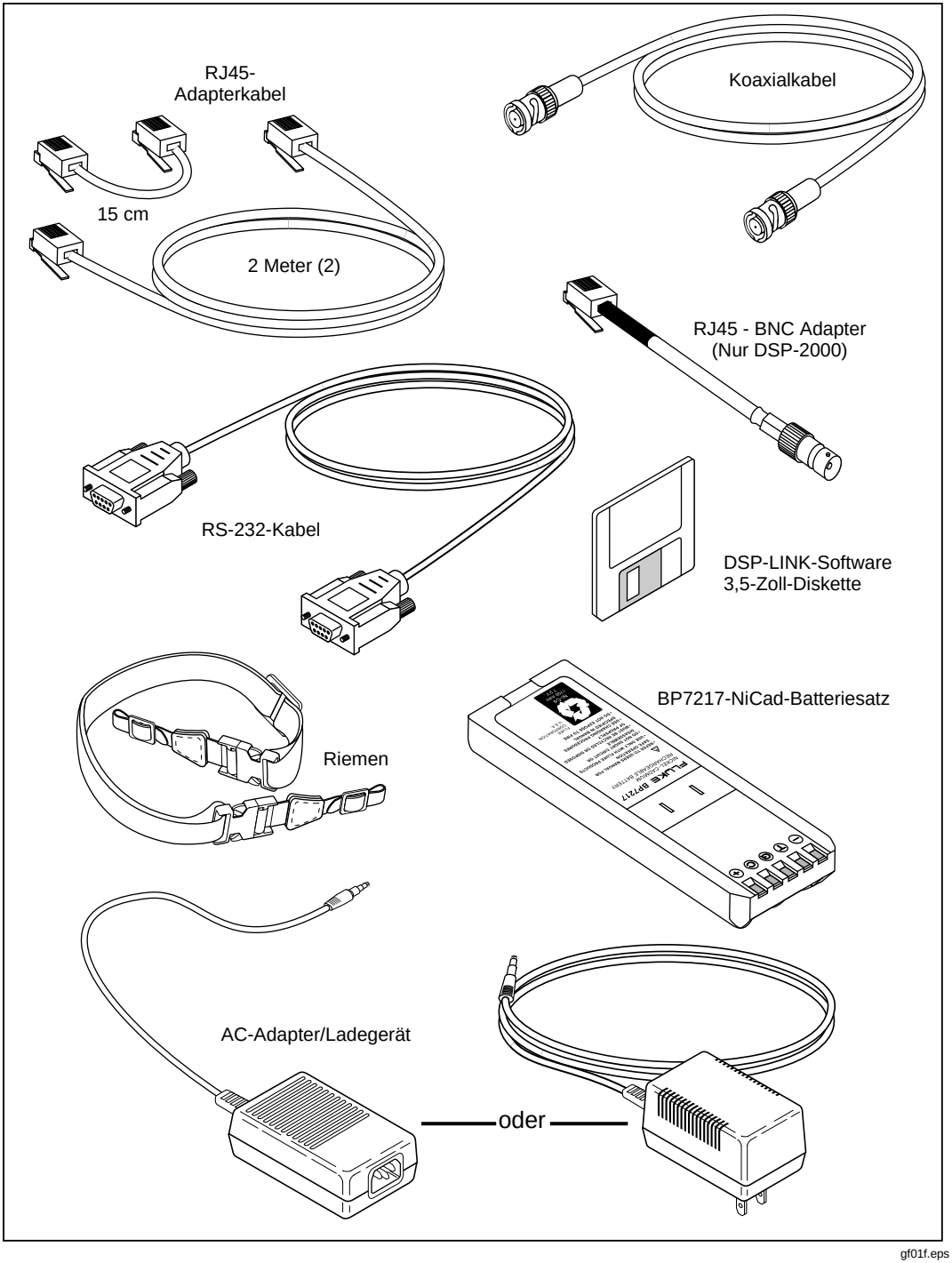


Abbildung 1-1. Standardzubehör

Über dieses Handbuch

⚠Warnung

Bevor Sie dieses Meßgerät benutzen, sollten Sie den Abschnitt “Sicherheits- und Betriebsinformationen” am Anfang von Kapitel 2 sorgfältig lesen.

Wenn Sie mit den allgemeinen Leistungsmerkmalen, Funktionen und der Betriebsweise von LAN-Kabelmeßgeräten vertraut sind und sofort mit der Arbeit beginnen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Abschnitt “Schnellstart” in Kapitel 2 lesen, um das Meßgerät auf den Betrieb vorzubereiten, auf die Funktionen des Meßgerät zuzugreifen und einen automatischen Test (Autotest) auszuführen.
2. Die in Kapitel 2 unter “Drehschalter” aufgeführten Meß- und Einstellungsmerkmale lesen, um die Funktionen in der Menüstruktur des Meßgeräts zu finden.
3. Definitionen unbekannter Begriffe finden sich in Anhang B, “Glossar”.

Wenn Sie noch nie mit einem LAN-Kabelmeßgerät gearbeitet haben, aber sofort mit der Überprüfung von Kabeln beginnen und während der Arbeit lernen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Abschnitt “Schnellstart” in Kapitel 2 lesen, um das Meßgerät auf den Betrieb vorzubereiten, auf die Funktionen des Meßgeräts zuzugreifen und einen automatischen Test auszuführen.
2. Definitionen unbekannter Begriffe finden sich in Anhang B, “Glossar”.
3. Die in Kapitel 2 unter “Drehschalter” aufgeführten Meß- und Einstellungsmerkmale lesen, um die Funktionen in der Menüstruktur des Meßgeräts zu finden.
4. Detailliertere Informationen über Kabelprüfungen und Meßergebnisse finden sich in Kapitel 3, “Autotest”.
5. Das Kapitel 4, “Ausführen individueller Tests” lesen, um Informationen über die Ausführung individueller Tests und die Überwachung des Netzverkehrs sowie von Impulsstörungen zu erhalten.
6. Kapitel 7, “Grundlagen der Kabelprüfungen”, lesen, um Hintergrundwissen über Kabelprüfungen und zur Fehlersuche und -behebung zu erhalten.

Wenn Sie noch nie mit einem LAN-Kabelmeßgerät gearbeitet haben und mehr über Kabelprüfungen und die Fehlersuche und -beseitigung lernen wollen, bevor Sie mit dem Meßgerät zu arbeiten beginnen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Kapitel 7, “Grundlagen der Kabelprüfungen” lesen, um sich Grundlagen über LAN-Kabeleigenschaften, -messungen und die Interpretation von Meßergebnissen anzueignen.
2. Den Abschnitt “Funktionen der Haupteinheit” in Kapitel 2 lesen, um sich mit dem Meßgerät vertraut zu machen.
3. Den Abschnitt “Erste Schritte” in Kapitel 2 lesen, um zu lernen, wie das Meßgerät auf den Betrieb vorbereitet wird.
4. Das Kapitel 3, “Autotest” lesen, um zu lernen, wie die gebräuchlichsten Kabelprüfungen ausgeführt und Meßergebnisse interpretiert werden.
5. Das Kapitel 4, “Ausführen individueller Tests”, lesen, um zu lernen, wie individuelle Tests ausgeführt und der Netzverkehr und Impulsstörungen überwacht werden.
6. Die in Kapitel 2 unter “Drehschalter” aufgeführten Meß- und Einstellungsmerkmale lesen, um die Funktionen in der Menüstruktur des Meßgeräts zu finden.
7. Definitionen unbekannter Begriffe finden sich in Anhang B, “Glossar”.

Kapitel 2
Erste Schritte

Kapitel 2 enthält die folgenden Informationen:

- Sicherheits- und Warnhinweise, die während der Arbeit mit dem Meßgerät beachtet werden müssen.
- Anweisungen für einen schnellen Arbeitsbeginn mit dem Meßgerät.
- Detaillierte Informationen über die Funktionen des Meßgeräts.
- Detaillierte Anweisungen zur Konfiguration des Meßgeräts.

⚠ *Sicherheits- und Betriebsinformationen*

Die am Gerät und in diesem Handbuch verwendeten internationalen elektrischen Symbole sind in der Tabelle 2-1 beschrieben.

Tabelle 2-1. Internationale elektrische Symbole

	Warnung: Es besteht Stromschlaggefahr.
	Warnung: Es besteht die Gefahr, daß das Gerät oder die Software beschädigt wird. Siehe Erklärungen im Handbuch.
	Das Gerät verfügt über doppelte oder verstärkte Isolierung, um den Bediener gegen Stromschlag zu schützen.
	Dieser Anschluß darf nicht mit einem öffentlichen Kommunikationsnetzwerk, wie zum Beispiel einem Telefonnetzwerk, verbunden werden.
	Die Batterien sollten einem Recycling zugeführt werden. Siehe “Ersetzen des NiCd-Batteriesatzes” in Kapitel 8.

⚠Warnung

Um die Möglichkeit einer Feuergefahr oder eines elektrischen Schlags beim Aufladen der Batterie oder dem Anlegen von Wechselstrom am Meßgerät zu vermeiden, darf nur das mit dem Meßgerät gelieferte AC-Adapter/ Ladegerät verwendet werden.

⚠Vorsicht

Das Meßgerät darf nicht mit Telefonleitungen, einschließlich ISDN-Leitungen, verbunden werden. Ein solcher Anschluß könnte das Meßgerät beschädigen.

- Das Meßgerät vor Anschluß an ein Kabel immer zuerst einschalten. Das Einschalten des Meßgeräts aktiviert die Eingangsschutzschaltung des Geräts.
- Außer bei der Überwachung von Netzaktivitäten, das Meßgerät nie an ein aktives Netzwerk anschließen. Dies kann zu einer Störung des Netzbetriebs führen.
- Beim Anschluß des Meßgeräts an ein Netzwerk mit Hilfe eines Koaxial-T-Steckverbinders den T-Steckverbinder nie mit einer leitenden Oberfläche in Berührung bringen. Dies kann zu einer Störung des Netzbetriebs führen.
- Der Versuch, einen anderen Steckverbinder als einen RJ45 (wie etwa einen RJ11 (Telefon)-Steckverbinder) in eine RJ45-Buchse einzustecken, kann zur permanenten Beschädigung der Buchse führen.
- Der Versuch, während der Ausführung einer Kabelprüfung Daten von einem PC zum Meßgerät zu senden, kann zu fehlerhaften Meßergebnissen führen.
- Tragbare Sendegeräte nie während einer Kabelprüfung betreiben. Dies kann zu fehlerhaften Meßergebnissen führen.
- Niemals Messungen mit an beiden Enden der Meßsteckverbinder angeschlossenen Kabeln durchführen. Dies kann zu fehlerhaften Meßergebnissen führen.
- Um die maximale Genauigkeit der Meßergebnisse sicherzustellen, das in Kapitel 6 unter “Kalibrieren des Meßgeräts” beschriebene Selbstkalibrierverfahren durchführen.

Schnellstart

Dieser Abschnitt ist für Benutzer gedacht, die mit minimalen Anweisungen sofort mit der Arbeit am Meßgerät beginnen wollen. Vorschläge über weiterführende nützliche Informationen finden sich unter “Über dieses Handbuch” in Kapitel 1.

Einschalten des Meßgeräts

Bevor das Meßgerät oder die Smart-Remote-Einheit mit dem NiCd-Batteriesatz in Betrieb genommen werden, muß die Batterie etwa 3 Stunden lang aufgeladen werden. Das AC-Adapter/Ladegerät an das Meßgerät oder die Smart-Remote und an einen Netzanschluß anschließen. Die Einheit kann über den AC-Netzanschluß betrieben werden, während die Batterie aufgeladen wird. Mit einer voll aufgeladenen Batterie kann das Gerät üblicherweise 10-12 Stunden betrieben werden. Siehe “Batteriezustand” auf Seite 2-32 für Informationen über Meldungen zum Batteriezustand.

Hinweis

Das AC-Adapter/Ladegerät kann das Gerät nicht mit Strom versorgen, wenn der Batteriesatz entfernt wird.

Die Standard-Remote-Einheit wird durch eine 9V-Alkalibatterie betrieben. Das Meßgerät überwacht die Remote-Einheit und warnt Sie, wenn die Batteriespannung niedrig ist.

Arbeiten mit den Menüs

Die Einstellkonfiguration des Meßgeräts, Wahlmöglichkeiten und Meßergebnisse sind über ein Menüsystem zugänglich. Tabelle 2-2 zeigt die Tasten, die zur Auswahl von Funktionen und zum Wechsel zwischen den einzelnen Bildschirmen des Menüsystems verwendet werden.

Tabelle 2-2. Tastenfunktionen für das Menüsystem

Taste	Funktion
▲ ▼ ◀ ▶	Ermöglicht die Bewegung nach oben, unten, links und rechts auf der Anzeige.
ENTER	Wählt die hervorgehobene Funktion.
TEST	Startet die hervorgehobene Messung.
EXIT	Beendet den aktuellen Bildschirm.
1 2 3 4	Softkeys wählen die im Bildschirmbereich oberhalb der Taste angezeigte Funktion. Softkey-Funktionen ändern sich je nach angezeigtem Bildschirm.

Schnellkonfiguration

Die in Tabelle 2-3 aufgeführten Einstellungen beeinflussen entweder das Anzeigeformat oder die Genauigkeit der Meßergebnisse. Nach der Tabelle folgen Anweisungen zur Änderung der Einstellungen. Eine vollständige Liste der verstellbaren Einstellungen befindet sich im Abschnitt “Einstellung” weiter unten.

Tabelle 2-3. Einstellungen der Schnellkonfiguration

SETUP-Einstellung	Beschreibung
Teststandard und Kabeltyp	Wählt den verwendeten Teststandard und Kabeltyp. Die Auswahl bestimmt, welche Meßspezifikationen verwendet und welche Messungen bei der Kabelprüfung ausgeführt werden. Für das Messen von Lichtwellenleitern wird ein optisches Meßgerät von Fluke, z.B. ein DSP FOM, benötigt.
Durchschnittliche Kabeltemperatur	Wählt den Kabeltemperaturbereich, der die mittlere Temperatur der Kabelinstallation umfaßt. Die Kabeltemperatur kann nicht für alle Teststandards angewendet werden.
Kabelkanal-Einstellung	Diese Einstellung kann nicht für alle Teststandards angewendet werden.
Prüfen der Remote-Einheit	Aktiviert die Ausführung der REMOTE-Tests. Bei Standard-Remote-Einheit deaktivieren oder automatische Erkennung einschalten.
Längeneinheit	Wählt Meter oder Fuß als Einheit für Längenmessungen.
Numerisches Format	Wählt ein Format (0.00 oder 0,00) zur Anzeige von Dezimalzahlen.
Anzeige- und Berichtsprache	Wählt die folgenden Sprachen: Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch oder Italienisch.
Rauschfilterfrequenz des Stromnetzes	Wählt die Frequenz des Wechselstromnetzes am Arbeitsbereich. Das Meßgerät filtert 50 oder 60 Hz Störungen aus den Messungen.

Um eine Einstellung in Tabelle 2-3 zu ändern, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP drehen.
2. Falls die zu ändernde Einstellung nicht auf dem ersten Setup-Bildschirm ist, [4] **Seite Abwärts** drücken, um zusätzliche Setup-Bildschirme anzuzeigen.
3. ⏷ ⏶ drücken, um die zu ändernde Einstellung hervorzuheben.
4. [1] **Auswahl** drücken.
5. ⏷ ⏶ drücken, um die gewünschte Einstellung hervorzuheben.
6. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Einstellung zu speichern.
7. Schritte 2 bis 6 zur Änderung zusätzlicher Einstellungen wiederholen.

Ergebnisse innerhalb des Genauigkeitsbereichs

Ein Sternchen-Symbol neben einem Meßergebniswert bedeutet, daß der Wert innerhalb des Genauigkeitsbereichs des Meßgeräts liegt (siehe Abb. 2-1). Alle Tests mit Ausnahme des Wire-Map-Tests können Ergebnisse mit einem Sternchen-Symbol liefern, wenn das Symbol im gewählten Teststandard erforderlich ist.

Das Sternchen erscheint auf angezeigten und gedruckten Berichten, jedoch nicht neben CSV-Daten (CSV, durch ein Komma getrennte Variable), die auf einen PC übertragen wurden.

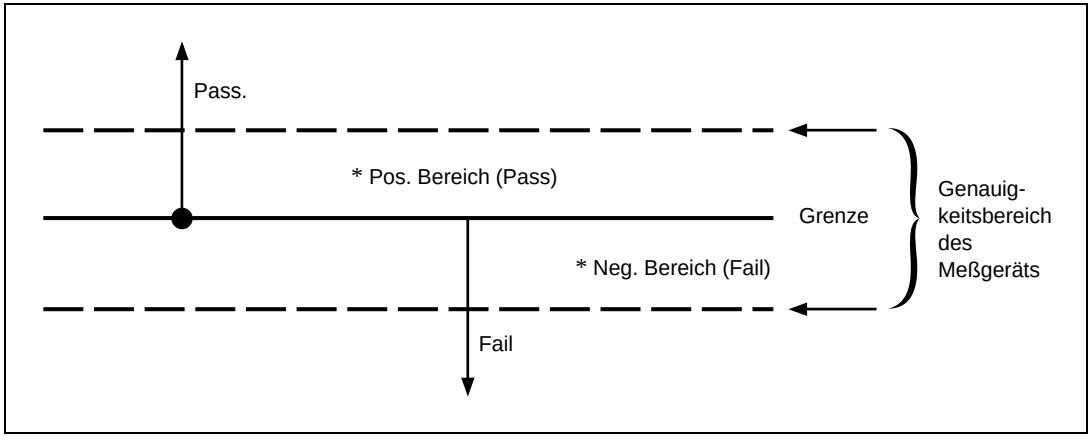


Abbildung 2-1. Das Sternchen und die Meßgerätegenauigkeit

Autotest von verdrillten Kabelpaaren

Ein automatischer Test (Autotest) führt alle Tests durch, die erforderlich sind, um festzustellen, ob das getestete Kabel den für die jeweilige LAN-Installation angegebenen Teststandards entspricht.

Die folgenden Tests werden für verdrillte Kabelpaare ausgeführt:

- Wire Map
- Widerstand
- Länge
- Übertragungsverzögerung
- Verzögerungsverzerrung
- Impedanz
- NEXT (Nebensprechen)
- Dämpfung
- ACR (Verhältnis von Nebensprechen und Dämpfung)
- RL (Rückflußdämpfung)
- PSNEXT (Power Sum NEXT; nur Modell DSP-2000)

Einige Teststandards erfordern, daß der NEXT-Wert an beiden Kabelenden gemessen wird. Wenn eine andere Haupteinheit (nur bei Modell DSP-100) oder eine Smart-Remote-Einheit als Remote-Einheit verwendet und der Remote-Test auf der Haupteinheit aktiviert wird, führt der Autotest die durch das Meßgerät unterstützten REMOTE-Tests aus, wenn diese Tests für den gewählten Teststandard erforderlich sind.

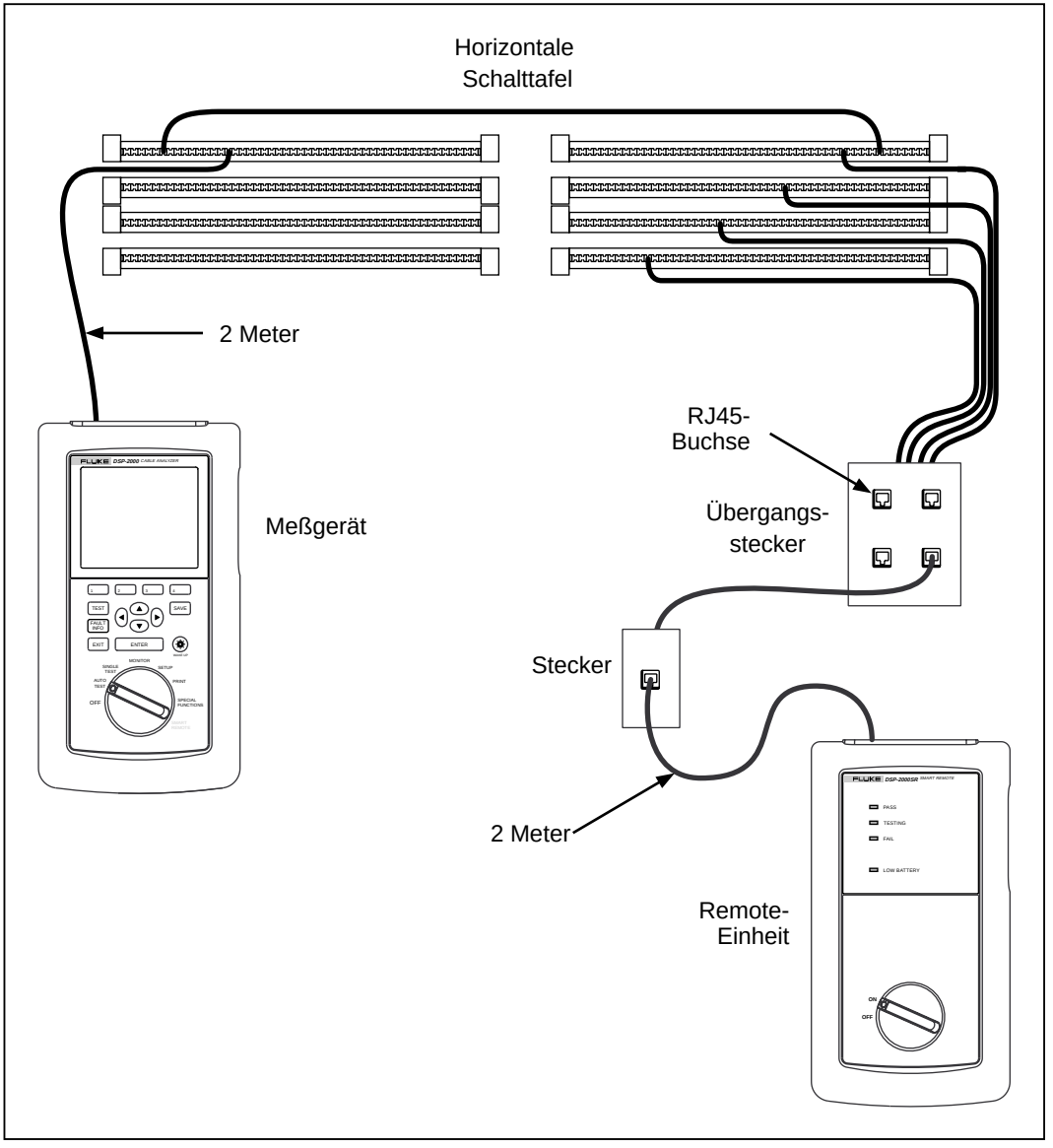
Um verdrillte Kabelpaare automatisch zu testen, Abbildung 2-2 auf der nächsten Seite als Vorlage heranziehen und folgendermaßen vorgehen:

Hinweis

Standard-Remote-Einheiten unterstützen Remote-End-Tests nicht.

Hinweis

Wenn die Kalibriermeldung nach Start des Autotests erscheint, den Abschnitt “Kalibrieren des Meßgeräts” in Kapitel 6 zur vollständigen Anweisung für die Kalibrierung lesen.



gf03f.eps

Abbildung 2-2. Autotest-Anschlüsse für verdrillte Kabelpaare (Kanalkonfiguration und Modell DSP-2000)

1. Wenn eine DSP-100-Haupteinheit als die Remote-Einheit verwendet wird, den Drehschalter der Remote-Einheit auf SMART REMOTE einstellen. Wenn eine Smart-Remote-Einheit verwendet wird, den Drehschalter auf ON drehen.
2. Ein 2m langes Adapterkabel mit korrekter Impedanz zum Anschluß der Remote-Einheit an das ferne Ende der Kabelverbindung verwenden.
3. Alle am BNC-Anschluß des DSP-100 angeschlossenen Kabel entfernen.
4. Den Drehschalter auf der Haupteinheit auf AUTOTEST einstellen.
5. Die Richtigkeit der angezeigten Einstellungen überprüfen. Diese Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden.
6. Ein 2m langes Adapterkabel mit korrekter Impedanz zum Anschluß des Meßgeräts an das nahe Ende der Kabelverbindung verwenden. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. TEST drücken, um den Autotest zu starten.

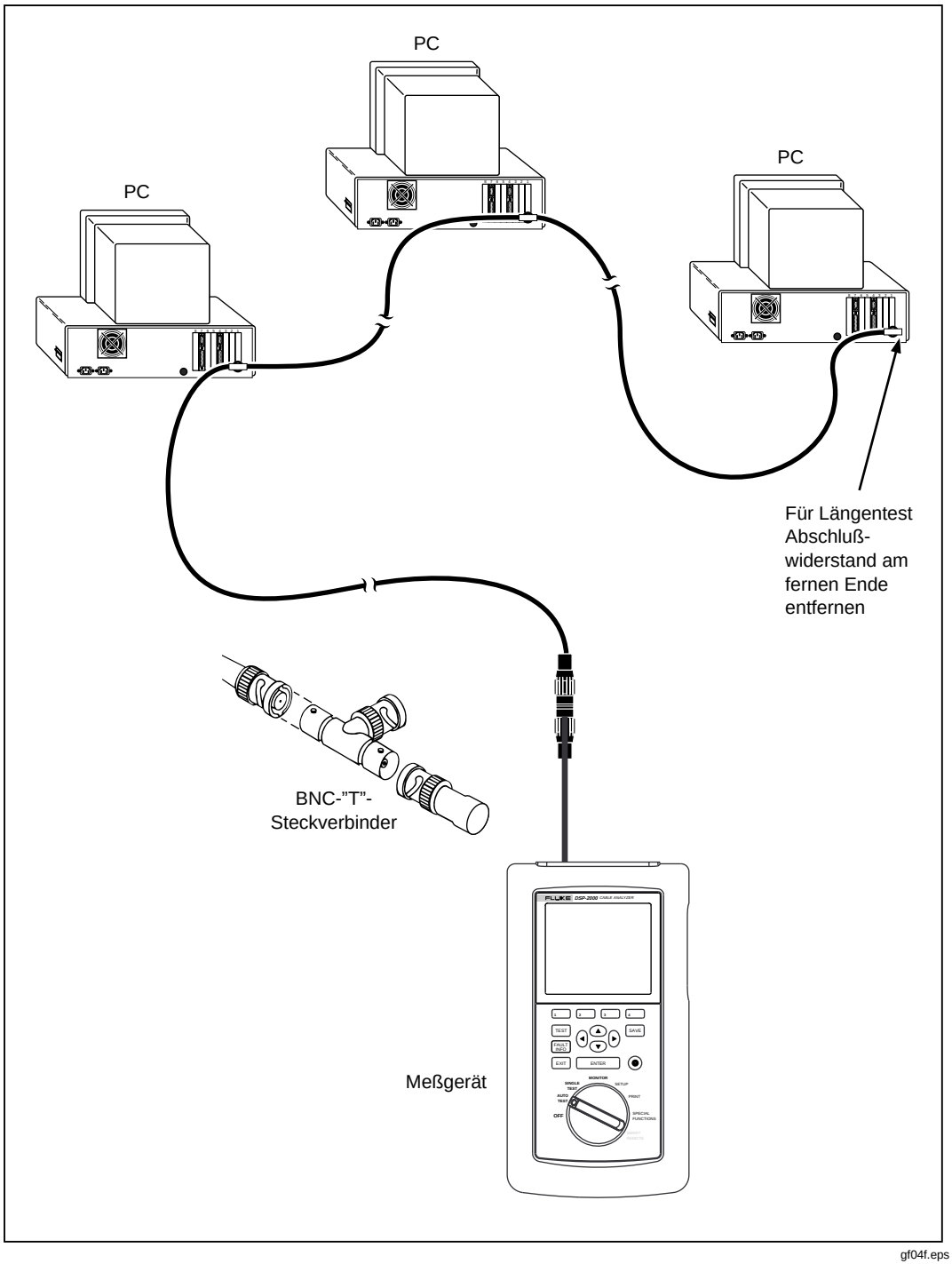
Autotest von Koaxialkabeln

Die folgenden Tests werden während eines automatischen Tests von Koaxialkabeln ausgeführt:

- Impedanz
- Widerstand
- Länge
- Anomalie-Entdeckung (Ergebnisse werden nur angezeigt, wenn Anomalien entdeckt werden.)

Um Koaxialkabel automatisch zu testen, Abbildung 2-3 als Vorlage heranziehen und folgendermaßen vorgehen:

1. Alle am Prüfkabel angeschlossenen PC-Knoten ausschalten.
2. Falls der Autotest die Kabellänge messen soll, den Abschlußwiderstand am fernen Ende des Kabels entfernen.
3. Den Drehschalter auf AUTOTEST stellen.
4. Die Richtigkeit des angezeigten Teststandards und Kabeltyps überprüfen. Diese Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden.
5. Alle am nicht benutzten RJ45-Anschluß des Meßgeräts angeschlossenen Kabel entfernen.
6. Den Abschlußwiderstand vom nahen Ende des Koaxialkabels entfernen und das Kabel an den BNC-Anschluß des Meßgeräts anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel mit dem RJ45-BNC-Adapter an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. TEST drücken, um den Autotest zu starten.

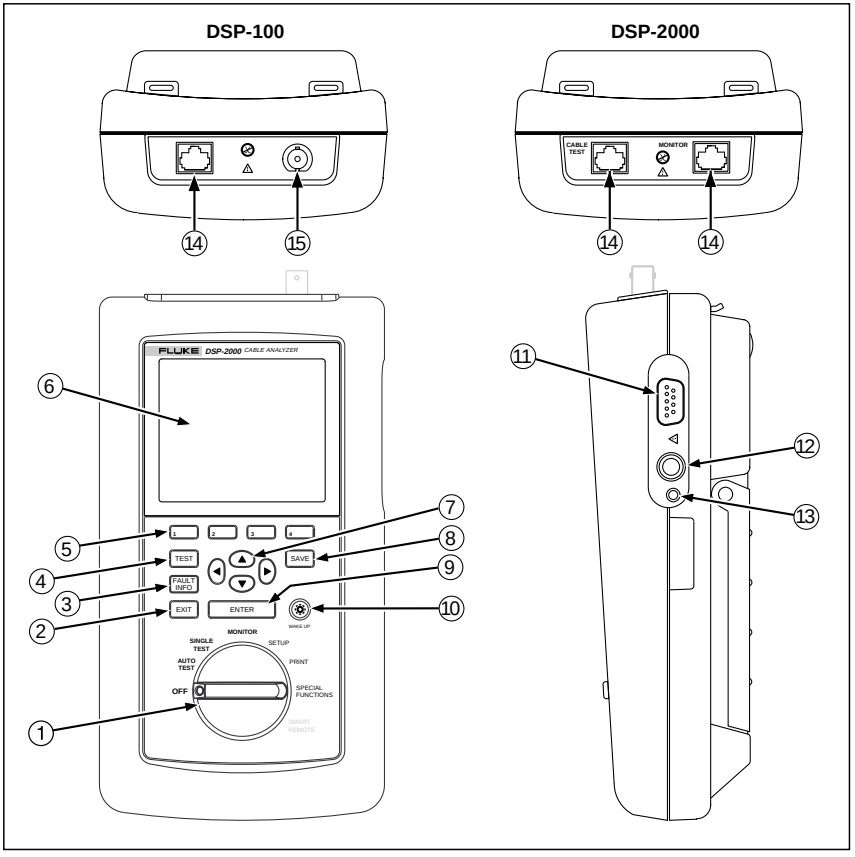


gf04f.eps

Abbildung 2-3. Autotest-Anschlüsse für Koaxialkabel (Modell DSP-2000)

Funktionen der Haupteinheit

Abbildung 2-4 zeigt die Merkmale der Haupteinheit, und Tabelle 2-4 beschreibt deren Funktionen. Hellgrau hinterlegte Elemente sind nur beim Modell DSP-100 verfügbar.



gc05f.eps

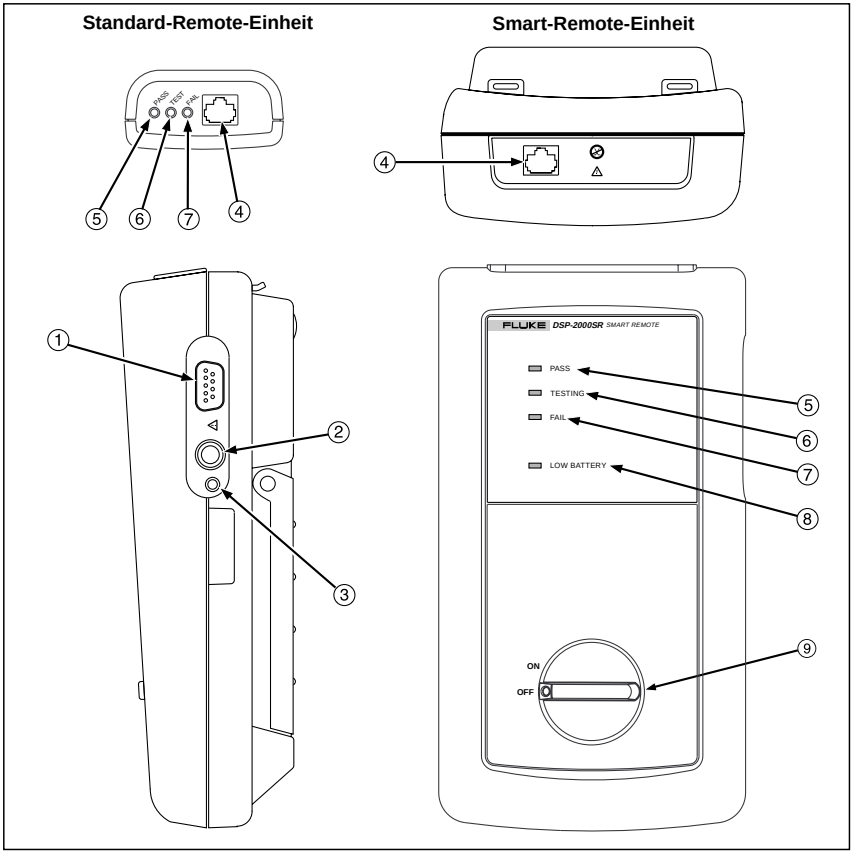
Abbildung 2-4. Funktionen der Haupteinheit

Tabelle 2-4. Funktionen der Haupteinheit

Posten	Funktion	Beschreibung
①	Drehschalter	Wählt die Modi des Meßgeräts.
②	EXIT	Beendet den aktuellen Bildschirm.
③	FAULT INFO	Nur Modell DSP-2000. Liefert automatisch genauere Informationen zur Ursache eines Autotest-Fehlers.
④	TEST	Startet den hervorgehobenen Test oder startet den zuletzt durchgeführten Test erneut.
⑤	1 2 3 4	Ermöglicht den Zugriff auf Funktionen, die mit der aktuellen Anzeige in Verbindung stehen. Softkey-Funktionen werden im Anzeigebereich oberhalb der Tasten gezeigt.
⑥	Anzeige	Eine LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und einstellbarem Kontrast.
⑦	◀ ▶ ▲ ▼	Ermöglicht die Bewegung nach links, rechts, oben und unten auf der Anzeige. Erhöht oder vermindert die numerischen Werte von benutzerdefinierten Parametern.
⑧	SAVE	Speichert Autotest-Ergebnisse und Parameteränderungen.
⑨	ENTER	Wählt die hervorgehobene Funktion aus einem Menü.
⑩	☼ WAKE UP	Steuert die Hintergrundbeleuchtung. Drücken (1 Sekunde lang) ermöglicht die Einstellung des Anzeigekontrasts. Aktiviert das Meßgerät, wenn es im Sparmodus ist.
⑪	Serieller RS-232C-Anschluß	Eine 9-Pin-Buchse zum Anschluß an einen Drucker oder Hostrechner über ein serielles IBM-AT EIA RS-232C-Standardkabel.
⑫	Buchse für AC-Adapter/Ladegerät	Anschluß für das mit dem Meßgerät gelieferte AC-Adapter/Ladegerät.
⑬	AC-Netzanzeige	LED-Anzeige 1: Eine grüne LED-Anzeige, die aufleuchtet, wenn das Meßgerät über das AC-Adapter/Ladegerät mit Strom versorgt wird. LED-Anzeige 2: Eine mehrfarbige LED-Anzeige, die einen von vier Zuständen annehmen kann: Aus: AC-Adapter/Ladegerät ist nicht oder ohne installierten Batteriesatz angeschlossen. Blinkt rot: Die Batterie wird vom AC-Adapter/Ladegerät in Vorbereitung auf die Schnelladung gepuffert. Dieser Modus ist durch eine besonders niedrige Batteriespannung gekennzeichnet. Das Meßgerät arbeitet u.U. nicht. Stetig rot: Die Batterie wird vom AC-Adapter/Ladegerät schnellgeladen. Stetig grün: Die Schnelladung ist abgeschlossen. Die Batterie wird vom AC-Adapter/Ladegerät weiterhin gepuffert.
⑭	RJ45-Anschlüsse	Eine abgeschirmte 8-Pin-Buchse für abgeschirmte und nicht abgeschirmte verdrillte Kabelpaare. Beim Modell DSP-2000 trägt dieser Anschluß die Beschriftung CABLE TEST. Das Modell DSP-2000 verfügt zusätzlich über den RJ45-Anschluß MONITOR, der für 10/100BaseTX-Verkehrs- und Hub-Messungen eingesetzt wird..
⑮	BNC-Anschluß	Nur Modell DSP-100. Ein Anschluß für Koaxialkabel.

Funktionen der Remote-Einheit

Abbildung 2-5 zeigt die Merkmale der Standard- und Smart-Remote-Einheiten. Tabelle 2-5 beschreibt deren Funktionen.



gf06f.eps

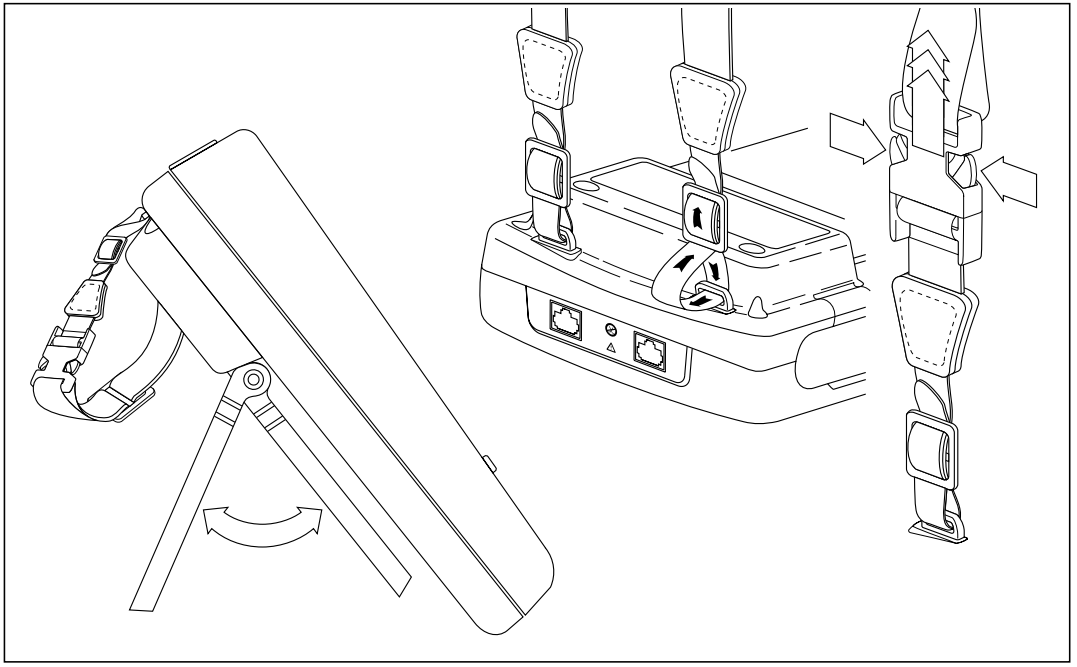
Abbildung 2-5. Funktionen der Standard- und Smart-Remote-Einheit

Tabelle 2-5. Funktionen und Anschlüsse der Remote-Einheit

Objekt	Eigenschaft	Beschreibung
①	Serieller RS-232C-Anschluß	Ein DB9P-Anschluß zum Laden von Software-Aktualisierung.
②	Buchse für AC-Adapter/ Ladegerät	Anschluß für das mit dem Meßgerät gelieferte AC-Adapter/Ladegerät.
③	AC-Netzanzeige	LED-Anzeige 1: Eine grüne LED-Anzeige, die aufleuchtet, wenn das Meßgerät über das AC-Adapter/Ladegerät mit Strom versorgt wird. LED-Anzeige 2: Eine mehrfarbige LED-Anzeige, die einen von vier Zuständen annehmen kann: Aus: AC-Adapter/Ladegerät ist nicht oder ohne installierten Batteriesatz angeschlossen. Blinkt rot: Die Batterie wird vom AC-Adapter/Ladegerät in Vorbereitung auf die Schnelladung gepuffert. Dieser Modus ist durch eine besonders niedrige Batteriespannung gekennzeichnet. Das Meßgerät arbeitet u.U. nicht. Stetig rot: Die Batterie wird vom AC-Adapter/Ladegerät schnellgeladen. Stetig grün: Die Schnelladung ist abgeschlossen. Die Batterie wird vom AC-Adapter/Ladegerät weiterhin gepuffert.
④	RJ45-Anschluß	Eine abgeschirmte 8-Pin-Buchse für abgeschirmte und nicht abgeschirmte verdrillte Kabelpaare.
⑤	LED-Anzeige “PASS” (positiv)	Eine grüne LED-Anzeige, die am Ende einer Messung aufleuchtet, wenn keine Fehler entdeckt wurden.
⑥	LED-Testanzeige	Eine gelbe LED-Anzeige, die aufleuchtet, wenn eine Messung im Gange ist.
⑦	LED-Anzeige “FAIL” (negativ)	Eine rote LED-Anzeige, die am Ende einer Messung aufleuchtet, wenn ein oder mehrere Fehler entdeckt wurden.
⑧	LED-Anzeige für niedrige Batterie	Eine LED-Anzeige, die aufleuchtet, wenn die Batteriespannung der Smart-Remote-Einheit niedrig ist.
⑨	Drehschalter	Schalter zum Ein-/Ausschalten der Smart-Remote-Einheit.

Riemen und Ständer

Das Meßgerät und die Smart-Remote-Einheit haben einen Riemen und einen Ständer. Abbildung 2-6 zeigt, wie der Riemen befestigt und der Ständer geöffnet wird.



gc07f.eps

Abbildung 2-6. Befestigung des Riemens und Öffnen des Ständers

Drehschalter

In den nachstehenden Absätzen werden die Modi beschrieben, die mit dem Drehschalter auf der Haupteinheit gewählt werden können.

Off (Aus)

Schaltet das Meßgerät aus. Einstellinformationen und Meßergebnisse werden mit Hilfe der SAVE-Taste im nichtflüchtigen Speicher gespeichert.

Autotest

Der Autotest ist die am häufigsten verwendete Funktion bei LAN-Kabelprüfungen. Der Autotest führt alle zur Bescheinigung des zu testenden Kabels erforderlichen Messungen durch. Wenn der Autotest abgeschlossen ist, werden die ausgeführten Messungen mit dem Gesamtergebnis für jede Messung aufgeführt. Die detaillierten Ergebnisse jeder Messung können auch angezeigt werden. Die Ergebnisse von mindestens 500 automatischen Tests können zum Ausdrucken oder zur Übertragung an einen Hostrechner gespeichert werden.

Die folgenden Messungen können für verdrillte Kabelpaare ausgeführt werden:

Hinweis

Die während eines Autotests ausgeführten Messungen von verdrillten Kabelpaaren hängen von dem jeweils gewählten Teststandard ab. Tests, die nicht auf den gewählten Teststandard zutreffen, werden nicht ausgeführt oder angezeigt. Tabelle C-1 (Anhang C) zeigt die für die verschiedenen Teststandards gültigen Tests.

- Wire Map: Sucht nach offenen Kabeln, Kurzschlüssen, gekreuzten Doppeladern, vertauschten Drähten und gelösten Verdrillungen.
- NEXT: Überprüft verdrillte Kabelpaare auf Nebensprechgeräusche am nahen Ende (NEXT).
- Länge: Zeigt die Länge von verdrillten Kabelpaaren in Fuß oder Meter an.
- Übertragungsverzögerung: Mißt für jedes Kabelpaar die für die Übertragung eines Signals von einem Kabelende zum anderen benötigte Zeit.
- Verzögerungsverzerrung: Berechnet die Differenzen zwischen den Übertragungsverzögerungwerten der Kabelpaare.
- Impedanz: Mißt die Impedanz eines jeden Kabelpaars. Wenn Impedanzanomalien entdeckt werden, wird die größte auf jedem Kabelpaar entdeckte Anomalie angezeigt.
- Dämpfung: Mißt die Dämpfung auf jedem Kabelpaar.
- Widerstand: Mißt den Schleifenwiderstand eines jeden Kabelpaars.
- ACR: Berechnet Dämpfungs-Nebensprechverhältnis für alle Kabelpaarkombinationen.
- RL (Rückflußdämpfung): Mißt den Signalverlust, der auf Signalreflexionen im Kabel zurückzuführen ist.
- PSNEXT (Power Sum NEXT; nur Modell DSP-2000): Berechnet PSNEXT für jedes Kabelpaar. PSNEXT ergibt sich aus der Summe der NEXT-Werte aller übrigen Paare.

Die folgenden Messungen können für Koaxialkabel ausgeführt werden:

- Impedanz: Mißt die Impedanz des Kabels.
- Widerstand: Mißt den Schleifenwiderstand des Kabels, der Abschirmung und des Abschlußwiderstands.
- Länge: Mißt die Länge von Kabeln, die nicht durch einen Widerstand abgeschlossen sind.
- Anomalie-Entdeckung: Während einer Koaxialkabelprüfung entdeckt und berichtet das Meßgerät die Position der größten Impedanzanomalie (falls vorhanden) im Kabel.

Single Test (Einzeltest)

Der SINGLE-TEST-Modus bietet Zugriff auf die individuellen Tests, die durch den gewählten Teststandard definiert sind, mit Ausnahme des ACR-Tests. Dieser Modus ermöglicht außerdem die Ausführung der TDR- und TDX™-Analysatortests. Eine Abtastfunktion, die den Test kontinuierlich wiederholt, ist für den Wire-Map-, Widerstands-, TDR- und TDX-Analysatortest verfügbar.

Monitor (Überwachung)

Der MONITOR-Modus ermöglicht die kontinuierliche Überwachung von Impulsstörungen oder Netzaktivitäten auf Ethernet-Systemen. Die Netzaktivität wird auf Kollisionen, Jabber (Überschreiten des zulässigen Zeitintervalls) und den Prozentsatz der Systemnutzung überwacht.

Der MONITOR-Modus beinhaltet auch eine Funktion zum Lokalisieren von Hub-Anschlüssen, die die Bestimmung der Hub-Verbindungen unterstützt. Das Modell DSP-2000 besitzt die Fähigkeit, die von einem Hub-Anschluß unterstützten Standards aufzulisten.

Setup

Ermöglicht die Durchführung der folgenden Aufgaben:

- Auswahl eines Teststandards und Kabeltyps.
- Auswahl einer mittleren Kabeltemperatur, wenn der gewählte Teststandard die Einstellung einer Temperatur erfordert.
- Einstellung des Meßgerät zum Testen von Kabeln in einem Kabelkanal, wenn der gewählte Teststandard die Einstellung eines Kabelkanals erfordert.
- Aktivierung des Remote-Tests oder der automatischen Remote-Erkennung, wenn eine zweite Remote-Einheit oder eine Smart-Remote-Einheit als Remote-Einheit gewählt ist.
- Einstellung der Kabelkennummer, so daß diese bei jeder Speicherung der Autotest-Ergebnisse automatisch erhöht wird.
- Einstellung des Timers der Hintergrundbeleuchtung, so daß diese nach einer festgelegten Zeit der Inaktivität ausgeschaltet wird.
- Einstellung des Sparmodustimers, so daß das Meßgerät nach einer festgelegten Zeit der Inaktivität auf den Sparmodus umgeschaltet wird.
- Einstellung des Fehlerschwellenwerts für den Impulsstörtest.
- Auswahl von Schnittstellenparametern für den seriellen Anschluß.
- Aktivierung oder Deaktivierung des Signaltons des Meßgeräts.
- Einstellung des Datums und der Uhrzeit.
- Auswahl eines Formats für das Datum und die Uhrzeit.
- Auswahl einer Einheit für Längenmessungen.
- Auswahl eines Formats zur Anzeige von Dezimalzahlen.
- Auswahl einer Sprache für die Anzeige und gedruckten Berichte.
- Auswahl einer Frequenz für den Rauschfilter der Netzleitung.
- Aktivierung oder Deaktivierung des Abschirmungskontinuitätstests.
- Modifizierung der Teststandards für kundenspezifische Kabelkonfigurationen.
- Auswahl von 100 MHz oder 155 MHz als maximale Frequenz für NEXT-, ACR- und Dämpfungstests.

Print (Druck)

Ermöglicht die Übertragung von gespeicherten Berichten oder Berichtzusammenfassungen an einen seriellen Drucker. Zuvor gespeicherte Autotests können gedruckt werden. Ermöglicht außerdem die Bearbeitung der Berichtskennung.

Special Functions (Spezielle Funktionen)

Ermöglicht die Durchführung der folgenden Aufgaben:

- Einsehen oder Löschen von gespeicherten Testberichten.
- Tonerzeugung für den Einsatz eines induktiven Abnehmers bei der Bestimmung von Kabelverläufen (nur Modell DSP-2000).
- Feststellen der Kabel-NVP, um die maximale Genauigkeit von Längen- und Widerstandsergebnissen sicherzustellen.
- Anzeigen des Zustands der NiCd-Batterie der Haupt- oder Smart-Remote-Einheit.
- Kalibrierung des Meßgeräts, so daß es für eine neue Remote-Einheit verwendet werden kann.
- Ausführung eines Selbsttests zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Betriebs des Meßgeräts und der Remote-Einheit.

Smart Remote (Modell DSP-100)

Wenn der SMART-REMOTE-Modus eingeschaltet ist, funktioniert das Meßgerät als eine Smart-Remote-Einheit. Wenn der Remote-Test auf der Haupteinheit aktiviert ist, sendet die Remote-Einheit in diesem Modus die Ergebnisse der REMOTE-Tests an die Haupteinheit.

Einschalten des Meßgeräts

Zum Einschalten des Meßgeräts den Drehschalter von OFF in einen Modus schalten. Der Einschaltbildschirm, der etwa 3 Sekunden lang eingeblendet wird, zeigt die Software-, Hardware- und Teststandard-Version der Haupt- und Remote-Einheiten.

Während dieser Zeit führt das Meßgerät auch einen Selbsttest durch. Wird während des Selbsttests ein Fehler entdeckt, erscheint die folgende Meldung: `INTERNER FEHLER GEFUNDEN. SIEHE HANDBUCH`. Weitere Informationen finden sich im Abschnitt “Wenn das Meßgerät eine Störung hat” in Kapitel 8.

Auswahl einer Sprache für die Anzeigen und Berichte

Das Meßgerät zeigt Ergebnisse und druckt Berichte in englischer, deutscher, französischer, spanischer und italienischer Sprache.

Um eine Sprache für die Anzeigen und Berichte zu wählen, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP drehen.
2. [4] **Seite Abwärts** viermal drücken.
3. Mit ▼ die aktuelle Sprache hervorheben.
4. [1] **Auswahl** drücken.
5. Mit ▼ ▲ die gewünschte Sprache hervorheben.
6. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Sprache zu akzeptieren. Die Anzeige des Meßgeräts erscheint jetzt in der gewählten Sprache.

Ausführen eines Selbsttests

Der Selbsttest überprüft, ob das Meßgerät und die Remote-Einheit ordnungsgemäß funktionieren. Um einen Selbsttest auszuführen, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SPECIAL FUNCTIONS (Spezielle Funktionen) drehen.
2. Mit ▼ **Selbsttest** hervorheben.
3. [ENTER] drücken.
4. Das Meßgerät wie auf der Anzeige beschrieben mit dem mitgelieferten 2m langen Cat5-Adapterkabel an die Remote-Einheit anschließen.
5. [TEST] drücken, um den Selbsttest zu starten.
6. Wenn der Selbsttest abgeschlossen ist, kann entweder durch Drücken der Taste [EXIT] zum Special-Functions-Menü zurückgekehrt oder durch Drehen des Drehschalters auf eine neue Position eine neue Funktion gestartet werden.

Wenn der Selbsttest nicht erfolgreich abgeschlossen wird, den Abschnitt “Wenn das Meßgerät eine Störung hat” in Kapitel 8 lesen.

Überspannungstest

Das Meßgerät überprüft regelmäßig Gleichspannungen auf dem an der RJ45-Buchse angeschlossenen Kabel. Das Vorhandensein einer Gleichspannung bedeutet, daß das Meßgerät an einem aktiven Telefonkabel oder einer anderen Stromquelle angeschlossen ist. Wenn eine Spannung festgestellt wird, erscheint die folgende Meldung:
WARNUNG ÜBERSPANNUNG AM EINGANG ENTDECKT. Eine Spannung am Kabel kann zu einer Beschädigung des Meßgeräts und zu Meßfehlern führen; sie muß beseitigt werden, bevor irgendwelche Messungen ausgeführt werden können.

Störmessung

Das Meßgerät überprüft regelmäßig auf übermäßiges elektrisches Rauschen im Prüfkabel. Wenn übermäßiges Rauschen entdeckt wird, erscheint die folgende Meldung: **WARNUNG Erhöhte Störspannung gemessen! Meßgenauigkeit möglicherweise schlechter.** ENTER drücken, um mit der Messung fortzufahren. Wenn fortgefahren wird und die Meßergebnisse gespeichert werden, enthält der Testbericht die oben angegebene Warnung.

Um den Test abzubrechen und zum ersten Bildschirm des gewählten Testmodus zurückzukehren, EXIT drücken.

Konfigurieren des Meßgeräts

Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung

Um die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige einzuschalten, ☼ auf der Tastatur drücken. Die Taste erneut drücken, um die Hintergrundbeleuchtung auszuschalten. Beim Modell DSP-2000 schaltet die Hintergrundbeleuchtungstaste zwischen zwei Hintergrundhelligkeitstufen hin und her.

Der Timer der Hintergrundbeleuchtung kann so eingestellt werden, daß die Hintergrundbeleuchtung nach einer angegebenen Zeit der Inaktivität automatisch ausgeschaltet wird. Der Timer kann auch deaktiviert werden.

Um den Timer für die Hintergrundbeleuchtung zu aktivieren oder zu deaktiveren, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. 4 **Seite Abwärts** einmal drücken.
3. Mit ▼ die Zeitabschaltung für die Hintergrundbeleuchtung hervorheben.
4. 1 **Auswahl** drücken.
5. Mit ▼ ▲ die gewünschte Zeitabschaltdauer einstellen oder den Timer deaktivieren.

6. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Auswahl zu akzeptieren.

Bei aktivierter Zeitabschaltung der Hintergrundbeleuchtung beginnt die Zeitmessung nach der letzten Messung, Tasteneingabe oder Bewegung des Drehschalters. Um den Timer wieder zu starten, während die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet ist, eine beliebige Taste drücken (mit Ausnahme der Taste für die Hintergrundbeleuchtung) oder den Drehschalter auf einen neuen Modus einstellen.

Einstellen des Anzeigekontrasts

Um den Anzeigekontrast einzustellen, ☼ 1 Sekunde lang oder länger gedrückt halten. Die folgende Meldung wird angezeigt: **ZUR KONTRASTEIN-TELLUNG PFEILTASTEN ▼ ▲ DRÜCKEN**. Den Kontrast auf die gewünschte Einstellung bringen, dann [ENTER] drücken, um die neue Einstellung zu akzeptieren. Die Kontrasteinstellung der Anzeige wird im Speicher gespeichert, wenn das Meßgerät ausgeschaltet wird.

Auswahl einer Filterfrequenz für die Netzleitung

Das Meßgerät hat einen Rauschfilter, um zu verhindern, daß sich das AC-Rauschen (50 oder 60 Hz) auf Widerstandsmessungen auswirkt.

Um die Frequenz für den Rauschfilter für die AC-Netzleitung einzustellen, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** viermal drücken.
3. Mit ▼ die Frequenz der Netzleitung hervorheben.
4. [1] **Auswahl** drücken.
5. Mit ▼ ▲ die gewünschte Frequenz hervorheben.
6. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Frequenz zu akzeptieren.

Auswahl eines Teststandards und Kabeltyps

Der gewählte Teststandard und Kabeltyp bestimmen, welche Standards verwendet und welche Tests während der Kabelprüfung ausgeführt werden. Das Meßgerät ist mit Informationen für alle gebräuchlichen Teststandards und Kabeltypen ausgestattet.

Mehrere der Teststandards für verdrillte Kabelpaare sind für eine Kanalkonfiguration sowie die Konfiguration einer Grundverbindung definiert. Die Meßgrenzwerte für einen Kanal sind weiter gefaßt als die für eine Grundverbindung, da die Kanalgrenzwerte zwei Anschlüsse an einer horizontalen Schaltverbindung und einen Übergangsstecker in der Nähe des Telekommunikationsanschlusses im Arbeitsbereich zulassen. Abbildung 2-2 zeigt die Anschlüsse bei einer Kanalkonfiguration; Abbildung 3-1 zeigt die Anschlüsse bei einer Konfiguration mit Grundverbindung.

Um einen Teststandard und Kabeltyp zu wählen, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [1] **Auswahl** drücken.
3. Mit ▼ ▲ den gewünschten Teststandard hervorheben.
4. [ENTER] drücken, um den hervorgehobenen Teststandard zu akzeptieren. Das Meßgerät zeigt ein Menü der für den gewählten Teststandard zulässigen Kabeltypen.
5. Mit ▼ ▲ den gewünschten Kabeltyp wählen und [ENTER] drücken.

Bei einem abgeschirmten Kabeltyp kann der Abschirmungskontinuitätstest auf Seite 6 der SETUP-Bildschirme aktiviert oder deaktiviert werden.

NEXT-, Dämpfungs- und ACR-Tests können bis 100 MHz oder bis 155 MHz durchgeführt werden. Da für Kabelleistungen oberhalb von 100 MHz keine Industriestandards existieren, werden bei diesen Messungen keine Testgrenzwerte angewendet.

Die Auswahl der Maximalfrequenz erfolgt auf Seite 6 der SETUP-Bildschirme.

Auswahl einer mittleren Kabeltemperatur

Einige Teststandards erfordern die Auswahl einer mittleren Temperatur für das zu testende Kabel. Die gewählte Temperatur erscheint auf der Anzeige, wenn der Drehschalter auf AUTOTEST gestellt wird. Wenn der Teststandard keine temperaturabhängigen Grenzwerte hat, wird **N.A.** angezeigt.

Bei Auswahl eines Teststandards mit temperaturabhängigen Grenzwerten nimmt das Meßgerät einen Standardwert von unter 21°C als mittlere Kabeltemperatur an.

Eine Erhöhung der Kabeltemperatur bewirkt eine Erhöhung der Dämpfung. Um diese Erhöhung auszugleichen, modifiziert das Meßgerät die Dämpfungstestgrenzen unter Berücksichtigung der gewählten Temperatur. Um zu verhindern, daß fehlerhafte Kabel zugelassen oder gute Kabel nicht zugelassen werden, eine Temperatur wählen, die der mittleren Temperatur des Kabels am ehesten entspricht.

Um eine mittlere Kabeltemperatur zu wählen, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. Mit ▼ die mittlere Kabeltemperatur hervorheben.
3. [1] **Auswahl** drücken.
4. Mit ▼ ▲ den gewünschten Temperaturbereich hervorheben.
5. [ENTER] drücken, um den hervorgehobenen Temperaturbereich zu wählen.

Auswahl einer Kabelkanaleinstellung

Einige Teststandards erfordern eine Angabe darüber, ob das Kabel in einem Kabelkanal installiert ist oder nicht. Wenn der Teststandard eine Kabelkanaleinstellung erfordert, erscheint die aktuelle Einstellung (ja oder nein) auf der Anzeige, wenn der Drehschalter auf AUTOTEST gestellt wird. Erfordert der Teststandard keine Kabelkanaleinstellung, wird **N.A.** angezeigt.

Ein Metallkabelkanal erhöht die Dämpfung eines Kabels geringfügig. Um diese Erhöhung auszugleichen, werden die Dämpfungsmeßgrenzen des Meßgeräts erhöht, wenn die Kabelkanaleinstellung auf “ja” eingestellt ist.

Um die Kabelkanaleinstellung zu ändern, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. Mit ▼ die Kabelkanaleinstellung hervorheben.
3. [1] **Auswahl** drücken.
4. Mit ▼ ▲ die gewünschte Einstellung hervorheben.
5. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Einstellung zu akzeptieren.

Auswahl einer Längeneinheit

Das Meßgerät zeigt Längenmessungen in Meter oder Fuß an.

Um die Meßeinheit zu ändern, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** viermal drücken.
3. [1] **Auswahl** drücken.
4. Mit ⏷ ⏶ die gewünschte Einheit hervorheben.
5. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Einheit zu akzeptieren.

Auswahl eines numerischen Formats

Das Meßgerät zeigt Dezimalzahlen mit einem Dezimalpunkt (0.00) oder einem Komma (0,00) als Trennglied an.

Um das numerische Format zu ändern, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** viermal drücken.
3. Mit ⏷ das numerische Format hervorheben.
4. [1] **Auswahl** drücken.
5. Mit ⏷ ⏶ das gewünschte Format hervorheben.
6. [ENTER] drücken, um das hervorgehobene Format zu akzeptieren.

Einstellen des Datums und der Uhrzeit

Das Meßgerät hat eine Uhr, die das Datum und die Uhrzeit für die gespeicherten Meßergebnisse aufzeichnet.

Um das Datum oder die Uhrzeit oder das Format für das Datum bzw. die Uhrzeit zu ändern, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** dreimal drücken.
3. Mit ▼ den zu ändernden Datums- bzw. Uhrzeitparameter hervorheben.
4. [1] **Auswahl** drücken. Die Anzeige, die als nächstes angezeigt wird, hängt von dem zu ändernden Parameter ab.

   Wenn das Datum oder die Uhrzeit geändert wird, die hervorgehobene Ziffer mit [4] **INKREM.** oder [3] **DEKREM.** schrittweise vor- oder zurückstellen. Den hervorgehobenen Bereich mit Hilfe von ◀ ▶ von einer Ziffer zur nächsten verschieben.

   Wenn das Datums- oder Uhrzeitformat geändert wird, das gewünschte Format mit ▼ ▲ hervorheben.
5. [ENTER] drücken, um das hervorgehobene Datum, die Uhrzeit oder das Format zu akzeptieren.

Einstellen des Sparmodustimers

Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern, kann der Sparmodustimer so eingestellt werden, daß das Meßgerät nach einer gewählten Zeit der Inaktivität automatisch in einen Sparmodus umgeschaltet wird. Der Sparmodustimer kann auch deaktiviert werden.

Wenn das Meßgerät auf den Sparmodus umschaltet, wird die Anzeige verdunkelt. Um die Anzeige wieder zu aktivieren, ☼ drücken.

Um den Sparmodustimer einzustellen oder zu aktivieren/deaktivieren, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** einmal drücken.
3. Mit ▼ den Zustand des Sparmodustimers hervorheben.
4. [1] **Auswahl** drücken.
5. Mit ▼ ▲ die gewünschte Abschaltdauer oder den Aktivierungs-/ Deaktivierungszustand hervorheben.
6. [ENTER] drücken, um die Auswahl zu akzeptieren.

Das Modell DSP-2000 schaltet sich ab, wenn es nach Aktivierung des Sparmodus 30 Minuten lang nicht benutzt wird. In diesem Fall wird das Meßgerät durch Drücken von ☼ wieder eingeschaltet; das Gerät durchläuft Einschaltprozeduren, so als wäre es über den Drehschalter eingeschaltet worden.

Aktivieren oder Deaktivieren des akustischen Signals

Um die akustischen Signale des Meßgeräts zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** zweimal drücken.
3. Mit ▼ den Zustand des akustischen Signals hervorheben.
4. [1] **Auswahl** drücken.
5. Mit ▼ ▲ den gewünschten Aktivierungs- bzw. Deaktivierungszustand hervorheben.
6. [ENTER] drücken, um die Auswahl zu akzeptieren.

LEDs, Meldungen und akustische Signale der Remote-Einheit

Die Standard- und Smart-Remote-Einheiten zeigen verschiedene Zustände durch blinkende Leuchtdioden (LEDs) und akustische Signale an. Dies wird in Tabelle 2-6 beschrieben.

Tabelle 2-6. Zustandsanzeigen der Remote-Einheiten

Zustand	Anzeigen der Standard-Remote-Einheit	Anzeigen der Smart-Remote-Einheit
Einschalt-Selbsttest positiv.	Ein Signal ertönt in der Einheit, und alle LED-Anzeigen blinken der Reihe nach.	Ein Signal ertönt in der Einheit, und alle LED-Anzeigen blinken der Reihe nach.
Einschalt-Selbsttest negativ.	Ein Signal ertönt in der Einheit, und die LED-Anzeige “FAIL” blinkt kontinuierlich.	Ein Signal ertönt in der Einheit, und die LED-Anzeige “FAIL” blinkt kontinuierlich.
Haupteinheit führt einen Test aus.	Test-LED leuchtet. LED-Anzeige PASS oder FAIL blinkt - je nach Testergebnis.	Test-LED leuchtet. LED-Anzeige PASS oder FAIL blinkt - je nach Testergebnis.
Vorhergehender Test positiv.	LED-Anzeige (PASS) leuchtet 15 Sekunden lang.	LED-Anzeige (PASS) leuchtet 15 Sekunden lang.
Vorhergehender Test negativ.	LED-Anzeige (FAIL) leuchtet 15 Sekunden lang.	LED-Anzeige (FAIL) leuchtet 15 Sekunden lang.
Batteriespannung niedrig.	Meldung erscheint auf der Haupteinheit.	Ein Signal ertönt von der Einheit, und die LED-Batteriezustandsanzeige blinkt kontinuierlich.
Batteriespannung ist zu niedrig für den Betrieb.	Meldung erscheint auf der Haupteinheit.	Ein Signal ertönt von der Einheit, und die LED-Batteriezustandsanzeige leuchtet kontinuierlich.
Überspannungszustand auf Prüfkabel entdeckt.	Meldung erscheint auf der Haupteinheit.	Ein Signal ertönt von der Einheit, und alle LED-Anzeigen blinken kontinuierlich.

Test der Remote-Einheit

Wenn Sie ein zweites Meßgerät oder eine Smart-Remote-Einheit haben, können Sie einen Remote-Test durchführen. Der Remote-Test ermöglicht die Ausführung des Nebensprechtests (NEXT) für das nahe Ende am fernen Ende des Kabels und die Ermittlung des Dämpfungs-Nebensprechverhältnisses (ACR) vom fernen Endes des Kabels, ohne daß die Positionen der Haupt- und Remote-Einheiten vertauscht werden müssen.

Wenn der Remote-Test aktiviert wird, erscheinen die NEXT@REMOTEEINHEIT- und ACR@REMOTEEINHEIT-Tests im AUTOTEST- und SINGLE-TEST-Modus, wenn der gewählte Teststandard diese Tests erfordert. Das Modell DSP-2000 enthält auch RL@REMOTEEINHEIT- und PSNEXT@REMOTEEINHEIT-Tests.

Die Aktivierung der automatischen Erkennung erlaubt es dem Meßgerät, die Remote-Einheit als Standardeinheit oder als Smart-Remote-Einheit zu identifizieren und entsprechende REMOTE-Tests auszuführen.

Um den Remote-Test zu aktivieren, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf der Haupteinheit auf SETUP stellen.
2. Mit ▼ den Remote-Test hervorheben.
3. [1] **Auswahl** drücken.
4. Mit ▲ **Aktivieren** oder **Automatische Erkennung** hervorheben und dann [ENTER] drücken.

Wenn ein DSP-100 als Remote-Einheit verwendet wird, zeigt die Remote-Einheit die folgenden Zustandsmeldungen an:

SMART-REMOTE BEREIT: Die Remote-Einheit wartet darauf, daß die Haupteinheit einen Test startet.

SMART-REMOTE TEST LÄUFT: Die Haupteinheit führt einen Test aus.

SMART-REMOTE PASS oder **FAIL**: Positiv (PASS) oder negativ (FAIL) ist das Gesamtergebnis des soeben durchgeführten Tests. Diese Meldung wird nach Abschluß des Tests etwa 3 Sekunden lang angezeigt.

SMART-REMOTE BEREIT
VORHERGEHENDER TEST: PASS oder **VORHERGEHENDER TEST: FAIL**: Die Remote-Einheit wartet darauf, daß die Haupteinheit einen weiteren Test startet. Positiv (PASS) oder negativ (FAIL) ist das Gesamtergebnis des vorhergehenden Tests.

Kommunikationsfehler mit der Remote-Einheit

Wenn ein NEXT@REMOTEEINHEIT- oder RL@REMOTEEINHEIT-Test ausgeführt wird und die Haupteinheit ein Kommunikationsproblem mit der Remote-Einheit entdeckt, erscheint die folgende Meldung auf der Haupteinheit: **Kommunikationsfehler mit der Remote-Einheit**. Diese Meldung bedeutet, daß die Daten des REMOTEEINHEIT-Tests wahrscheinlich wegen eines defekten Kabels nicht zur Haupteinheit übertragen werden können. Um den ordnungsgemäßen Betrieb der Remote-Einheit zu überprüfen, den im vorhergehenden Abschnitt, “Ausführen eines Selbsttests”, beschriebenen Selbsttest durchführen.

Batteriezustand

Das Meßgerät zeigt eine Meldung an, wenn seine Batteriespannung oder die Batteriespannung der Remote-Einheit niedrig ist. Tabelle 2-7 zeigt die Batteriezustandsmeldungen an und die Vorgehensweise für den Fall einer Batteriemeldung.

Hinweis

Um den fortlaufenden Betrieb beim Aufladen der Batterie zu gewährleisten, stets das AC-Adapter/Ladegerät anschließen, wenn die Meldung
WARNUNG SPANNUNG DES AKKUS ZU NIEDRIG
erscheint.

Tabelle 2-7. Batteriezustandsmeldungen

Angezeigte Meldung	Vorgehensweise
WARNUNG SPANNUNG DES AKKUS ZU NIEDRIG	Das AC-Adapter/Ladegerät anschließen.
BETRIEBSSPANNUNG DES AKKUS ZU NIEDRIG	Das Meßgerät ausschalten und das AC-Adapter/Ladegerät anschließen. Sollte das Gerät nicht arbeiten, wenn es eingeschaltet wird, das Gerät wieder ausschalten und die Batterie etwa 30 Minuten lang aufladen.
WARNUNG BATTERIE IN DER REMOTE-EINNEIT IST LEER	Für eine Standard-Remote-Einheit eine 9V-Alkalibatterie bereithalten. Für eine Smart-Remote-Einheit oder eine zweite Haupteinheit das AC-Adapter/Ladegerät anschließen.
BETRIEBSSPANNUNG DER REMOTE-BATTERIE ZU NIEDRIG	Die Alkalibatterie der Standard-Remote-Einheit ersetzen. Die NiCd-Batterie auf einer zweiten Haupteinheit oder Smart-Remote-Einheit aufladen.
BATTERIESPANNUNG DATENSPEICHER ZU NIEDRIG	Die Lithiumbatterie von einer Fluke-Servicestelle austauschen lassen.

Batteriezustandsanzeige

Um den Ladezustand der NiCd-Batterie der Haupteinheit anzuzeigen, den Drehschalter auf SPECIAL FUNCTIONS drehen und **Batterie-Status** auswählen. Um den Ladezustand der Batterie der Smart-Remote-Einheit anzuzeigen, Smart-Remote-Einheit mit Haupteinheit verbinden (über den Anschluß CABLE TEST des Modells DSP-2000) und die Anzeige mit [1] hin- und herschalten.

Hinweis

Durch Anschluß des Ladegeräts können sich die Werte der Batteriestatusanzeige ändern. Die Änderungen beruhen auf den Auswirkungen, die das Ladegerät auf den Ladekreislauf des Meßgeräts hat.

Kapitel 3
Autotest

Kapitel 3 enthält die folgenden Informationen:

- Anweisungen und Beschreibung der Ergebnisse für Autotests von verdrillten Kabelpaaren.
- Anweisungen und Beschreibung der Ergebnisse für Autotests von Koaxialkabeln.
- Anweisungen zum Speichern von Autotest-Ergebnissen.

Autotest-Softkeys

Die folgenden Softkey-Funktionen sind auf der Autotest-Anzeige aktiv. Der Bildschirm PSNEXT ist nur beim Modell DSP-2000 verfügbar.

1 oder 2 **Ergebn. Ansicht**: 1 zeigt die Ergebnisse des letzten Autotests. Aktiv auf dem ersten Autotest-Bildschirm. 2 zeigt die detaillierten Meßergebnisse zu den hervorgehobenen Kabelpaaren. Aktiv auf den ersten Bildschirmen für die NEXT-, Dämpfungs-, ACR-, RL- und PSNEXT-Messungen.

2 **Grafik Ansicht**: Diesen Softkey drücken, um eine Frequenzganggrafik der Meßergebnisse anzuzeigen. Aktiv auf dem ersten Bildschirm und den Ergebnisbildschirmen für die NEXT-, Dämpfungs-, ACR-, RL- und PSNEXT-Messungen.

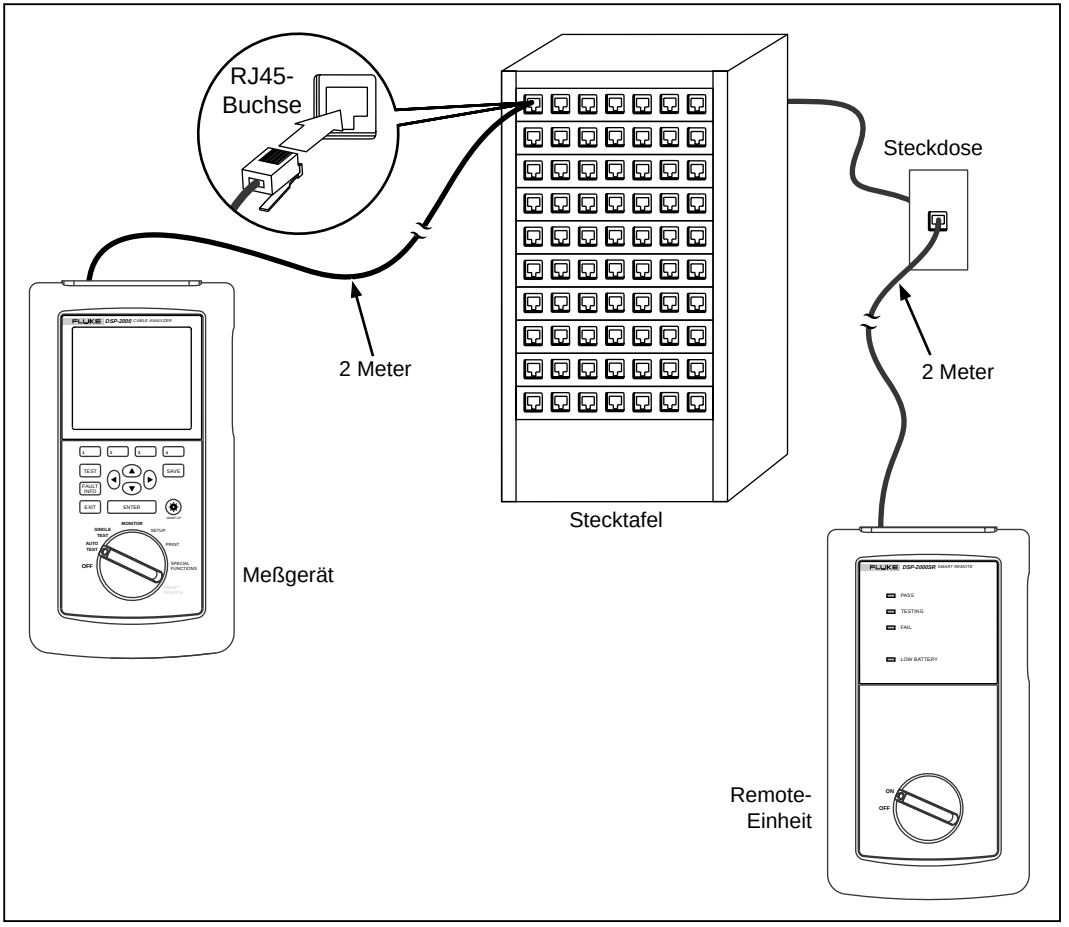
2 **Nächst. Paar**, 2 **Nächst. Paare**: Diesen Softkey drücken, um detaillierte Ergebnisse oder die Grafik für das nächste gemessene Kabelpaar oder die Kabelpaare anzuzeigen. Aktiv auf den Ergebnis- und Grafikbildschirmen für die NEXT-, Dämpfungs-, ACR- und RL-Messungen.

1 **155 MHz**: Diesen Softkey drücken, um NEXT-, ACR- oder Dämpfungsergebnisse als 155 MHz-Grafik anzuzeigen. Dieser Softkey ist nur verfügbar, wenn die Option Frequenz auf dem SETUP-Bildschirm auf 155 MHz eingestellt ist.

Autotest von verdrillten Kabelpaaren

Das Verfahren eines Autotests für abgeschirmte und nicht abgeschirmte verdrillte Kabelpaare ist gleich. Wenn abgeschirmte Kabel gewählt werden, mißt das Meßgerät zusätzlich die Kontinuität der Abschirmung, vorausgesetzt die entsprechende SETUP-Option ist aktiviert.

Um einen Autotest von verdrillten Kabelpaaren durchzuführen, Abbildung 3-1 als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:



gf08f.eps

Abbildung 3-1. Autotest-Anschlüsse für verdrillte Kabelpaare (Konfiguration einer Grundverbindung und DSP-2000-Einheit dargestellt)

Hinweis

Die REMOTE-EINHEIT-Tests können nur vorgenommen werden, wenn die Remote-Einheit eine Smart-Remote-Einheit ist oder ein Modell DSP-100 vorliegt und der SMART-REMOTE-Modus gewählt ist.

1. Wenn ein DSP-100 als Remote-Einheit benutzt wird, den Drehschalter der Remote-Einheit auf SMART REMOTE stellen. Wenn eine Smart-Remote-Einheit verwendet wird, deren Drehschalter auf ON stellen.
2. Die Remote-Einheit mit Hilfe eines 2m langen Adapterkabels mit korrekter Impedanz an das ferne Ende der Kabelleitung anschließen.
3. Beim Modell DSP-100 alle am BNC-Anschluß des Meßgeräts angeschlossenen Kabel entfernen.
4. Den Drehschalter der Haupteinheit auf AUTOTEST stellen.
5. Überprüfen, ob die angezeigten Einstellungen korrekt sind. Die Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden.
6. Das Meßgerät mit Hilfe eines 2m langen Adapterkabels mit korrekter Impedanz an das nahe Ende der Kabelleitung anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. TEST drücken, um den Autotest zu starten.

Hinweise

Wenn die Taste TEST gedrückt wird und der vorhergehende Autotest nicht gespeichert wurde, zeigt das Meßgerät eine Warnmeldung an. In diesem Fall können die Ergebnisse des vorhergehenden Tests entweder durch Drücken der Taste SAVE gespeichert oder durch Drücken der Taste TEST gelöscht und ein neuer Autotest gestartet werden.

Wenn keine Remote-Einheit angeschlossen ist, zeigt das Meßgerät die Meldung `Abfrage nach Remote-Einheit` *an und führt den Autotest nicht aus, bis eine Remote-Einheit angeschlossen wird.*

Wenn die Kalibriermeldung erscheint, den Abschnitt "Kalibrieren des Meßgeräts" in Kapitel 6 mit vollständigen Anweisungen zur Kalibrierung lesen.

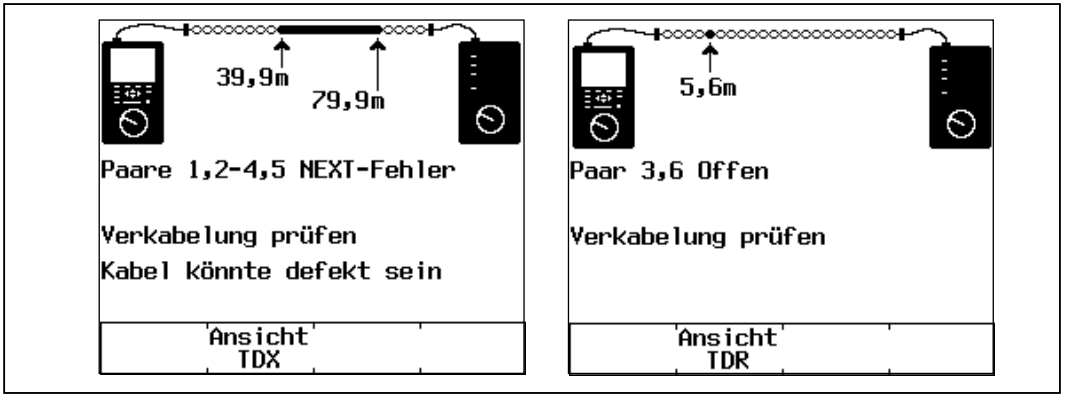
Leistungsklassen von Verbindungen

Nach Abschluß der Autotests zeigt der Bildschirm das Gesamtergebnis (positiv oder negativ) und das ungünstigste NEXT-Ergebnis. Dieses ungünstigste NEXT-Ergebnis ist die kleinste Differenz zwischen gemessenem NEXT-Wert und Grenzwert. Diese Zahl gibt einen Hinweis auf die Leistungsklasse der getesteten Verbindung.

Automatische Diagnosen (Model DSP-2000)

Wenn das Ergebnis eines Autotests negativ ist, werden durch Drücken der Taste FAULT INFO genauere Informationen zur Ursache des negativen Ergebnisses angezeigt. Abbildung 3-2 zeigt zwei Beispiele von Diagnoseanzeigen fehlerhafter Autotests (einen NEXT-Fehler und ein offenes Kabel/Pin).

Der in der Grafik im oberen Bildschirmbereich erscheinende Pfeil markiert die Position des Fehlers. Der untere Bildschirmbereich beschreibt den Fehler und gibt Ratschläge, wie das Problem behoben werden kann. Falls angebracht, werden Softkeys eingeblendet, mit denen fehlerrelevante Grafiken eingesehen werden können. Wenn mehr als ein Fehler gefunden wurde, kann mit den Softkeys [4] `Nächst. Fehler` und [3] `Vorher. Fehler` auf die einzelnen Diagnoseanzeigen zugegriffen werden.



gf09c.eps

Abbildung 3-2. Beispiele für automatische Diagnoseanzeigen

Autotest-Ergebnisse für verdrillte Kabelpaare

Um detaillierte Ergebnisse einer Messung anzuzeigen, mit Hilfe der Tasten ▼ ▲ den Test im Autotest-Hauptmenü hervorheben und dann ENTER drücken.

Hinweis

Die während eines Autotests ausgeführten Messungen von verdrillten Kabelpaaren hängen von dem jeweils gewählten Teststandard ab. Tests, die nicht auf den gewählten Teststandard zutreffen, werden nicht ausgeführt oder angezeigt. Tabelle C-1 (Anhang C) zeigt, welche Messungen während eines Autotests durchgeführt werden.

Wire Map-Test

Dieser Test prüft und zeigt die Drahtverbindungen zwischen den nahen und fernen Enden der Kabels auf allen vier Paaren an. Die Abschirmkontinuität wird gemessen, falls ein abgeschirmter Kabeltyp gewählt und die Abschirmmessung im SETUP-Programm nicht deaktiviert wurde. Die durch den gewählten Teststandard definierten Paare werden gemessen. Tabelle 3-1 zeigt Beispiele für Wire-Map-Anzeigen.

Wenn der Wire-Map-Test positiv verläuft, wird der Autotest fortgesetzt. Die Ergebnisse des Wire-Map-Tests können angezeigt werden, wenn der Autotest beendet ist. Wenn der Wire-Map-Test negativ verläuft, wird der Autotest angehalten, und der Wire-Map-Bildschirm erscheint mit der Meldung FAIL. Die Ergebnisse des Wire-Map-Tests können durch Drücken der Taste SAVE gespeichert werden. Um den Autotest fortzusetzen, 4 Test Fortsetzen drücken.

Tabelle 3-1. Wire-Map-Anzeigen

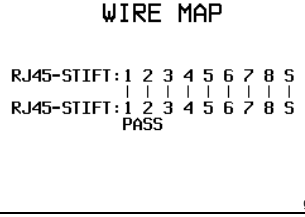
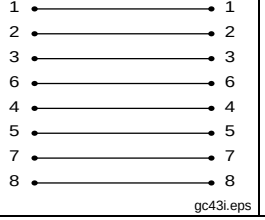
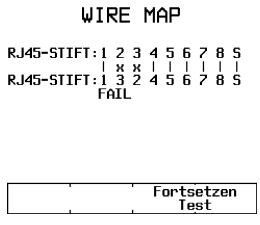
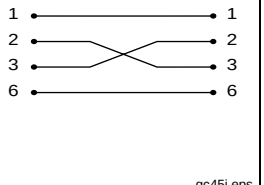
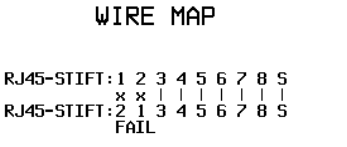
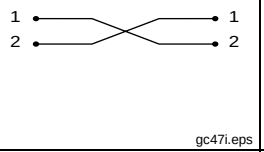
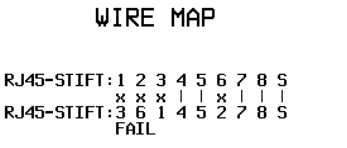
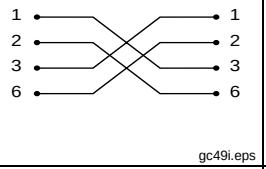
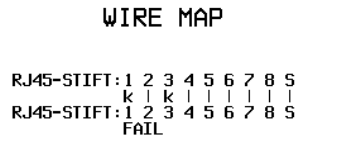
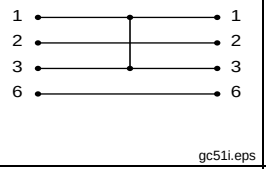
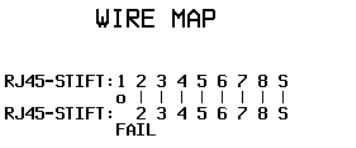
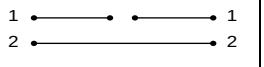
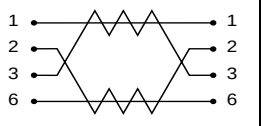
Wire-Map-Zustand	Anzeige	Schema (nur betroffene Paare gezeigt)	Beschreibung
Korrekte Verdrahtung (Oberste Reihe zeigt Steckverbinder am nahen Ende.)	 gf42i.eps	 gc43i.eps	Kabelverdrahtung ist korrekt. Abschirmung (S) wird nur angezeigt, wenn es vom gewählten Teststandard erfordert wird.

Tabelle 3-1. Wire-Map-Anzeigen (Fortsetzung)

Wire-Map-Zustand	Anzeige	Schema (nur betroffene Paare gezeigt)	Beschreibung
Gekreuzte Drähte	 gf44i.eps	 gc45i.eps	Ein Draht im 1,2-Paar ist mit einem Draht im 3,6-Paar gekreuzt. Die Verdrahtung formt keinen erkennbaren Schaltkreis.
Vertauschte Paare	 gf46i.eps	 gc47i.eps	Drähte 1 und 2 sind gekreuzt.
Gekreuzte Doppelader	 gf48i.eps	 gc49i.eps	Paare 1,2 und 3,6 sind gekreuzt.
Kurzschluß	 gf50i.eps	 gc51i.eps	Drähte 1 und 3 sind kurzgeschlossen. Der Kurzschluß kann mit Hilfe des TDR-Tests gefunden werden.
Offen	 gf52i.eps	 gc53i.eps	Draht 1 ist unterbrochen. Die offene Stelle kann mit Hilfe des TDR-Tests gefunden werden.
Vertauschte Verdrillung	gf54i.eps	 gc55i.eps	Ein Draht im 1,2-Paar ist mit einem Draht im 3,6-Paar vertauscht. Die vertauschte Verdrillung kann mit Hilfe des TDX-Analysators gefunden werden.

Widerstand

Die Widerstandsmessung mißt den Gleichstrom-Schleifenwiderstand für jedes Kabelpaar. Der Widerstandsergebnisbildschirm zeigt den Widerstand, Grenzwert und das Meßergebnis (positiv/negativ) für jedes Kabelpaar an. Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß der gemessene Widerstand unter dem Grenzwert liegt. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß der gemessene Wert den Grenzwert überschreitet.

Länge

Die Längenmessung mißt die Länge jedes gemessenen Kabelpaars. Die Hauptergebnisanzeige des Autotests zeigt die Länge des Kabelpaars mit der kürzesten elektrischen Verzögerung. Die Länge wird in Meter oder Fuß angezeigt. Der Bildschirm, der die Längenmeßergebnisse anzeigt, enthält für jedes Kabelpaar die Informationen Länge, Grenzwert und Ergebnis (negativ/positiv). Die Längeneinheiten können im SETUP-Modus geändert werden. Dies wird im Abschnitt “Auswahl einer Längeneinheit” in Kapitel 2 beschrieben.

Hinweise

Eine Differenz von 2 bis 5 Prozent in der gemessenen Länge zwischen verdrillten Kabelpaaren ist normal. Diese Differenz entsteht aufgrund der Unterschiede in der Anzahl von Verdrillungen in den Kabelpaaren.

Die Differenzen zwischen den gemessenen und den tatsächlichen Kabellängenwerten können von den Variationen im NVP-Wert des Kabels herrühren. Um eine maximale Genauigkeit bei Längenmessungen zu gewährleisten, eine NVP-Kalibrierung durchführen (siehe Kapitel 6).

Die Grenzwerte der Längenmessung sind zusätzlich um 10% erhöht, um Variationen im NVP-Wert zu berücksichtigen.

Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß die gemessene Länge innerhalb der für den gewählten Teststandard festgelegten Grenzwerte liegt. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß die gemessene Länge den Grenzwert überschritten hat.

Übertragungsverzögerung und Verzögerungsverzerrung

Die Übertragungsverzögerung wird für jedes Kabelpaar in Nanosekunden gemessen. Es ist die Zeit, in der das Testsignal vom einem zum anderen Kabelende übertragen wird.

Die Verzögerungsverzerrung ist die Differenz zwischen dem kürzesten und dem längsten Übertragungsverzögerungswert aller Kabelpaare. Der kürzeste Übertragungsverzögerungswert wird mit 0 ns angegeben.

Die Ergebnisse der Übertragungsverzögerungs- und Verzögerungsverzerrungs-Messung werden mit einem Grenzwert angegeben, wenn die Ausführung des Tests im ausgewählten Teststandard vorgeschrieben ist. Wenn der Test nicht vorgeschrieben ist, wird immer das Ergebnis PASS angezeigt.

Wellenwiderstand

Die Wellenwiderstandsmessung bestimmt die angenäherte charakteristische Impedanz für jedes Kabelpaar.

Hinweis

Impedanzmessungen erfordern ein mindestens 5m langes Kabel. Bei kürzeren Kabeln verläuft der Impedanztest immer positiv.

Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß die gemessene Impedanz innerhalb des für den gewählten Teststandard festgelegten Grenzwerts liegt. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß die gemessene Impedanz den festgelegten Grenzwert überschreitet oder eine Impedanzanomalie entdeckt wurde.

Eine Warnung bedeutet, daß die gemessene Impedanz die Meßgrenzwerte zwar überschreitet, die Wellenwiderstandsmessung jedoch nicht vom gewählten Teststandard vorausgesetzt wird. Dieses Ergebnis bewirkt, daß eine Warnung als Ergebnis der Testzusammenfassung in den ausgedruckten Berichten erscheint.

Wird eine Impedanzanomalie in einem Kabelpaar entdeckt, zeigt die Anzeige die Entfernung zur Anomalie (in Meter oder Fuß) und ein negatives Ergebnis (FAIL) an. Das Meßgerät meldet eine Anomalie, wenn mindestens 15% der Testsignale betroffen sind. Wenn mehr als eine Anomalie in einem Kabelpaar gefunden wird, wird die Entfernung zur größten Anomalie angezeigt. Die Positionen und Größen der Impedanzanomalien im Kabel können mit Hilfe des TDR-Tests grafisch dargestellt werden.

Dämpfung

Hinweis

Falsche Kabelkanal- oder Temperatureinstellungen können falsche Dämpfungsergebnisse verursachen. Diese Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden. Dies wird im Abschnitt "Konfigurieren des Meßgeräts" in Kapitel 2 beschrieben.

Die Dämpfungsmessung mißt den Signalstärkenverlust entlang der Länge des Kabels.

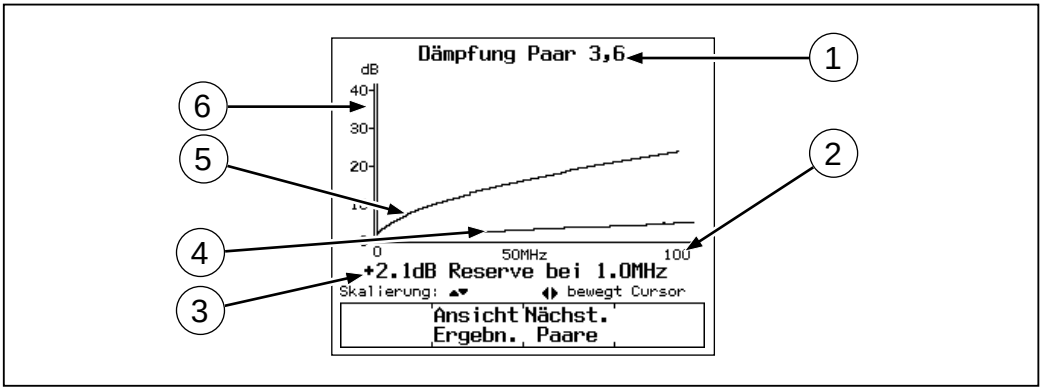
Der erste Dämpfungsergebnisbildschirm zeigt das gemessene Kabelpaar, den ungünstigsten aller gemessenen Dämpfungswerte, und ein positives (PASS) oder negatives Ergebnis (FAIL) für jedes Paar an.

Um detaillierte Ergebnisse für die Kabelpaare anzuzeigen, ein Kabelpaar mit Hilfe von ▼ ▲ hervorheben, dann 2 Ergebn.-Ansicht drücken. Tabelle 3-2 beschreibt die einzelnen Posten des Dämpfungsergebnisbildschirms.

Tabelle 3-2.Posten auf dem Dämpfungsergebnisbildschirm

Posten	Beschreibung
Paar	Das für die Ergebnisse relevante Kabelpaar.
Ergebn.	Das Gesamtergebnis der Messung. Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß die gemessene Dämpfung niedriger ist als der für den gewählten Teststandard festgelegte Grenzwert. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß die gemessene Dämpfung höher ist als der festgelegte Grenzwert.
Dämpfung	Verläuft der Test positiv, stellt dieser Wert die höchste gemessene Dämpfung dar. Bei negativ verlaufendem Test stellt dieser Wert die höchste gemessene Dämpfung dar, die den Meßgrenzwert überschreitet.
Frequenz	Verläuft der Test positiv, stellt dieser Wert die Frequenz dar, bei der die höchste Dämpfung gemessen wurde. Bei negativ verlaufendem Test stellt dieser Wert die Frequenz dar, bei der der Dämpfungswert am höchsten ist.
Grenzwert	Der bei der gezeigten Frequenz zulässige höchste Dämpfungswert. Dieser Wert wird auf Basis der maximal zulässigen Kabellänge ermittelt.
Reserve	Die Differenz zwischen der ungünstigsten Dämpfung und dem Grenzwert. Eine positive Zahl bedeutet, daß der gemessene Dämpfungswert niedriger ist als der Grenzwert. Eine negative Zahl bedeutet, daß die Dämpfung höher ist als der Grenzwert.

Das Drücken der Taste 2 **Grafik Ansicht** ruft den Dämpfungsgrafikbildschirm auf. Abbildung 3-3 zeigt ein Beispiel eines solchen Bildschirms, und Tabelle 3-3 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Bildschirm.



gf10c.eps

Abbildung 3-3. Der Dämpfungsgrafikbildschirm

Tabelle 3-3. Posten auf dem Dämpfungsgrafikbildschirm

Posten	Beschreibung
①	Das für die Grafik relevante Kabelpaar.
②	Frequenzbereich in MHz der Dämpfungsmessung.
③	Die Reserve ist die Differenz zwischen dem Grenzwert und den an der Position des Cursors dargestellten gemessenen Werte. Den Cursor mit Hilfe von ◀ ▶ nach links oder rechts bewegen. Wird der Cursor über die vom gewählten Teststandard festgelegte höchste Meßfrequenz hinaus bewegt, zeigt die Ablesung den Dämpfungswert an der Position des Cursors an.
④	Die für das Kabelpaar gemessene Dämpfung.
⑤	Die Dämpfungsgrenzwerte, wie sie im gewählten Teststandard definiert sind. Wenn die Grenzwerte nur für eine Frequenz definiert sind, wird dies mit einem Fadenkreuz angezeigt
⑥	Dämpfung in Dezibel.

NEXT-Test

Der NEXT-Test mißt den Nebensprechwert zwischen Kabelpaaren. Dieser Wert ist der Amplitudenunterschied (in dB) zwischen dem Meßsignal und dem Nebensprechsignal. Der NEXT-Wert wird vom Haupteinheitende des Kabels über einen Frequenzbereich gemessen, der durch den gewählten Teststandard festgelegt ist.

Wenn der NEXT-Test negativ verläuft, kann die Quelle des Nebensprechens auf dem Kabel mit Hilfe des TDX-Analysators gefunden werden.

NEXT-Ergebnisse

Der erste NEXT-Bildschirm zeigt die gemessenen Kabelpaare und die Meßergebnisse für jeden Satz von Paaren an.

Um detaillierte Ergebnisse für Kabelpaare anzuzeigen, die Paare mit Hilfe der Tasten ▼ ▲ hervorheben und dann 2 **Ergebn. Ansicht** drücken. Tabelle 3-4 beschreibt die einzelnen Posten des NEXT-Ergebnisbildschirms.

Tabelle 3-4. Posten auf dem NEXT-Ergebnisbildschirm

Posten	Beschreibung
Paare	Die Kabelpaare, deren Ergebnisse angezeigt werden.
Ergebn.	Das Gesamtergebnis für den NEXT-Test. Das Ergebnis **Pass** bedeutet, daß der NEXT-Wert zwischen den Kabelpaaren höher war als der für den gewählten Teststandard festgelegte Wert. Das Ergebnis **Fail** bedeutet, daß der NEXT-Wert niedriger als die Spezifikation war.
NEXT	Der ungünstigste NEXT-Wert. Der ungünstigste NEXT-Wert ist der gemessene NEXT-Wert mit der geringsten positiven Differenz zur Spezifikation. Fällt der NEXT-Wert unter die Spezifikation, wird der am weitesten unter der Spezifikation liegende Wert angezeigt.
Frequenz	Die Frequenz, bei der der ungünstigste NEXT-Wert gemessen wurde.
Grenzwert	Der niedrigste NEXT-Wert, der für die ungünstigste Frequenz akzeptabel ist.
Reserve	Der Unterschied zwischen dem ungünstigsten NEXT-Wert und dem Grenzwert. Eine positive Zahl bedeutet, daß der gemessene NEXT-Wert höher ist als der Grenzwert (PASS). Eine negative Zahl bedeutet, daß der NEXT-Wert niedriger ist als der Grenzwert (FAIL).

NEXT-Grafik

Durch Drücken der Taste 2 **Grafik Ansicht** wird der NEXT-Grafikbildschirm aufgerufen. Abbildung 3-4 zeigt ein Beispiel eines solchen Bildschirms, und Tabelle 3-5 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Bildschirm.

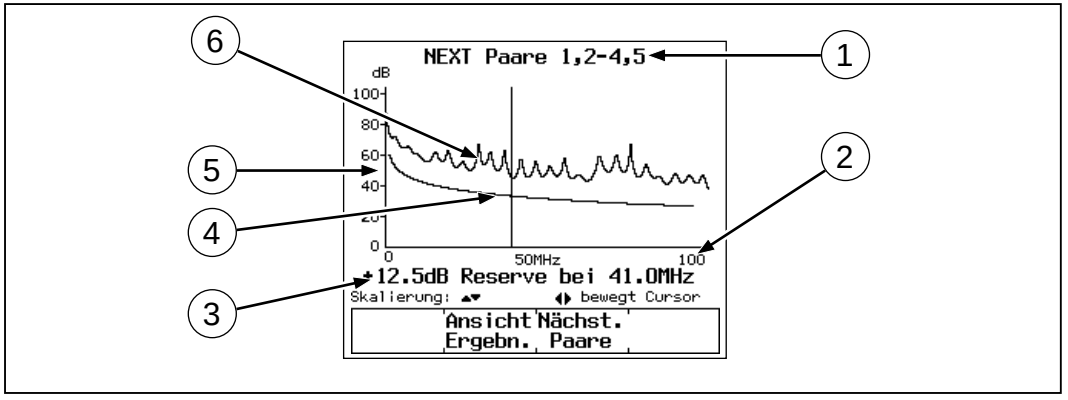


Abbildung 3-4. Der NEXT-Grafikbildschirm

Tabelle 3-5. Posten auf dem NEXT-Grafikbildschirm

Posten	Beschreibung
①	Die für die Grafik relevanten Kabelpaare.
②	Frequenzbereich in MHz der NEXT-Messung.
③	Die Reserve ist der Unterschied zwischen dem Grenzwert und den an der Position des Cursors dargestellten gemessenen Werten. Mit ◀ ▶ den Cursor nach rechts oder links verschieben. Wird der Cursor über die höchste im gewählten Teststandard festgelegte Meßfrequenz hinaus bewegt, zeigt die Ablesung den NEXT-Wert an der Position des Cursors an.
④	Die Grenzwerte für den NEXT-Wert, wie sie im gewählten Teststandard definiert sind. Wenn die Grenzwerte nur für eine Frequenz definiert sind, wird dies mit einem Fadenkreuz angezeigt.
⑤	Dezibel der Nebensprechdämpfung (NEXT) zwischen den Kabelpaaren.
⑥	Der gemessene NEXT-Wert für die Kabelpaare.

NEXT@REMOTEEINHEIT-Ergebnisse

Der NEXT@REMOTEEINHEIT-Test und dessen Ergebnisse sind identisch mit dem oben beschriebenen NEXT-Test, außer daß die NEXT@REMOTEEINHEIT-Werte am fernen Ende des Kabels gemessen und zur Haupteinheit gesendet werden.

ACR

Die ACR-Messung berechnet das Dämpfungs-Nebensprechverhältnis (ACR) für jede Kombination von Kabelpaaren. Der ACR-Wert wird als Differenz (in dB) zwischen dem gemessenen NEXT-Wert und dem Dämpfungswert ausgedrückt. Der ACR-Wert wird mit Hilfe von Werten berechnet, die aus den NEXT- und Dämpfungsmessungen stammen.

ACR-Ergebnisse

Der erste ACR-Ergebnisbildschirm zeigt die zur Berechnung des ACR-Ergebnisses (ungünstigste ACR-Differenz) verwendeten NEXT-Paare und das Dämpfungspaar an, sowie ein positives (**PASS**) oder negatives (**FAIL**) Ergebnis für jeden Satz von Paaren.

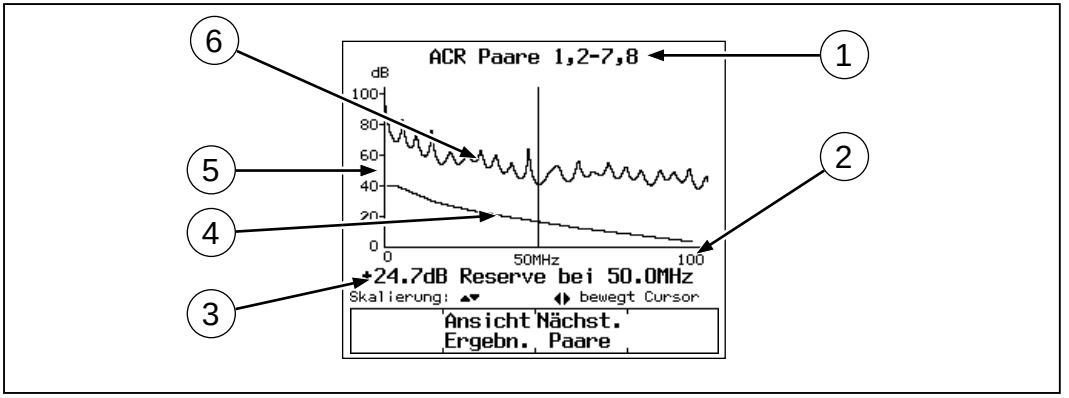
Um detaillierte Ergebnisse für die Kabelpaare anzuzeigen, die Paare mit Hilfe von ▼ ▲ hervorheben, dann [2] **Ergebn. Ansicht** drücken. Tabelle 3-6 beschreibt die einzelnen Posten auf dem ACR-Ergebnisbildschirm.

Tabelle 3-6. Posten auf dem ACR-Ergebnisbildschirm

Posten	Beschreibung
NEXT-Paare	Die Paare, die den zur Berechnung des ACR-Ergebnisses verwendeten Nebensprechwert erzeugt haben.
Dämpfungs-paar	Das Paar, das den zur Berechnung des ACR-Ergebnisses verwendeten Dämpfungswert erzeugt hat.
Ergebn.	Das Gesamtergebnis der ACR-Messung. Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß der berechnete ACR-Wert über dem durch den gewählten Teststandard festgelegten Wert liegt. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß der berechnete ACR-Wert niedriger als der festgelegte Wert ist.
ACR (dB)	Der ungünstigste ACR-Wert. Der ungünstigste ACR-Wert ist der berechnete ACR-Wert, der dem Überschreiten der Spezifikationen am nächsten kommt. Wenn der ACR-Wert die Spezifikationen überschreitet, ist der angezeigt Wert derjenige ACR-Wert, der die Spezifikationen am weitesten überschreitet.
Frequenz	Die Frequenz, bei der der ungünstigste ACR-Wert berechnet wird.
Grenzwert	Der für den ACR-Wert bei der ungünstigsten Frequenz festgelegte Grenzwert. Der Grenzwert wird durch den gewählten Teststandard definiert.
Reserve	Die Differenz zwischen dem ungünstigsten ACR-Wert und dem Grenzwert. Eine positive Zahl bedeutet, daß der ungünstigste ACR-Wert über dem Grenzwert liegt. Eine negative Zahl bedeutet, daß der ungünstigste ACR-Wert unter dem Grenzwert liegt.

ACR-Grafik

Durch Drücken der Taste 2 **Grafik Ansicht** wird der ACR-Grafikbildschirm aufgerufen. Abbildung 3-5 zeigt ein Beispiel eines solchen Bildschirms, und Tabelle 3-7 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Bildschirm.



gf12c.eps

Abbildung 3-5. Der ACR-Grafikbildschirm

Tabelle 3-7. Posten auf dem ACR-Grafikbildschirm

Posten	Beschreibung
①	Die für die Grafik relevanten Kabelpaare.
②	Frequenzbereich in MHz der ACR-Messung.
③	Die Reserve ist die Differenz zwischen dem Grenzwert und den an der Position des Cursors dargestellten gemessenen Werten. Den Cursor mit Hilfe von ◀ ▶ nach links oder rechts bewegen. Wird der Cursor über die vom gewählten Teststandard festgelegte höchste Meßfrequenz hinaus bewegt, zeigt die Ablesung den ACR-Wert an der Position des Cursors an.
④	Die ACR-Grenzwerte, wie sie durch den gewählten Teststandard definiert sind.
⑤	ACR-Dezibel für das Kabelpaar.
⑥	Der für die Kabelpaare gemessene ACR-Wert.

ACR@REMOTEEINHEIT

Die ACR@REMOTEEINHEIT-Messung ist identisch mit der ACR-Messung, außer daß die ACR-Werte mit Hilfe der NEXT@REMOTEEINHEIT-Werte gemessen werden.

Rückflußdämpfung (RL)

Die RL-Messung mißt die Differenz zwischen der Amplitude eines Meßsignals und der Amplitude der vom Kabel zurückgegebenen Signalreflexionen. Die Ergebnisse der RL-Messung zeigen, wie sehr der Wellenwiderstand des Kabels mit dessen Nennimpedanz über einen Bereich von Frequenzen übereinstimmt.

Der erste RL-Ergebnisbildschirm zeigt die gemessenen Kabelpaare (ungünstigste RL-Differenz) und ein positives (PASS) oder negatives (FAIL) Ergebnis für jedes Paar an. Um detaillierte Ergebnisse für die Kabelpaare anzuzeigen, ein Paar mit Hilfe von ▼ ▲ hervorheben und dann 2 Ergebn. Ansicht drücken. Tabelle 3-8 beschreibt die einzelnen Posten auf dem RL-Ergebnisbildschirm.

Tabelle 3-8. Posten auf dem RL-Ergebnisbildschirm

Posten	Beschreibung
Paar	Das für die Ergebnisse relevante Kabelpaar.
Ergebn.	Das Gesamtergebnis für den RL-Test. Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß der gemessene RL-Wert unter dem vom gewählten Teststandard festgelegten Grenzwert liegt. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß der gemessene RL-Wert über dem festgelegten Grenzwert liegt.
RL	Die ungünstigste Rückflußdämpfung. Der ungünstigste RL-Wert ist der gemessene RL-Wert, der dem Überschreiten der Spezifikationen am nächsten kommt. Überschreitet der RL-Wert die Spezifikationen, ist der angezeigte Wert derjenige Wert, der die Spezifikationen am weitesten überschreitet.
Frequenz	Die Frequenz, bei der der ungünstigste RL-Wert aufgetreten ist.
Grenzwert	Der für den RL-Wert festgelegte Grenzwert bei der ungünstigsten Frequenz. Der Grenzwert wird vom gewählten Teststandard festgelegt.
Reserve	Die Differenz zwischen dem ungünstigsten RL-Wert und dem Grenzwert. Eine positive Zahl bedeutet, daß der ungünstigste RL-Wert besser als der Grenzwert ist. Eine negative Zahl bedeutet, daß der ungünstigste RL-Wert den Grenzwert überschreitet.

Durch Drücken der Taste 2 **Grafik Ansicht** wird der RL-Grafikbildschirm aufgerufen. Abbildung 3-6 zeigt ein Beispiel eines solchen Bildschirms, und Tabelle 3-9 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Bildschirm.

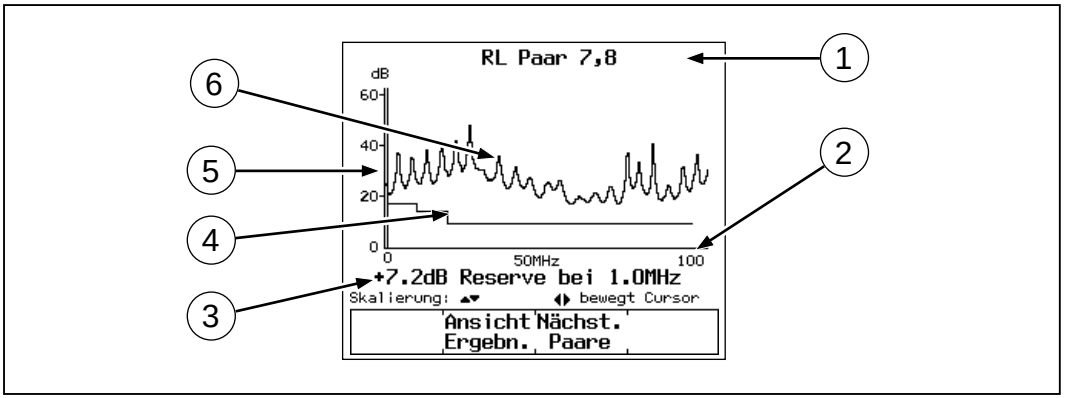


Abbildung 3-6. Der RL-Grafikbildschirm

Tabelle 3-9. Posten auf dem RL-Grafikbildschirm

Posten	Beschreibung
①	Das für die Grafik relevante Kabelpaar.
②	Frequenzbereich in MHz der RL-Messung.
③	Die Reserve ist die Differenz zwischen dem Grenzwert und den an der Position des Cursors dargestellten gemessenen Werten. Mit ◀ ▶ den Cursor nach links oder rechts bewegen. Wird der Cursor über die höchste Meßfrequenz hinaus bewegt, zeigt die Ablesung den RL-Wert an der Position des Cursors an.
④	Die Grenzwerte für RL, wie sie im gewählten Teststandard definiert sind.
⑤	RL-Dezibel für das Kabelpaar.
⑥	Der für das Kabelpaar gemessene RL-Wert.

RL@REMOTE (Modell DSP-2000)

Der einzige Unterschied zwischen dem RL@REMOTE-Test und dem RL-Test besteht darin, daß beim RL@REMOTE-Test die RL-Werte am entfernten Kabelende gemessen werden.

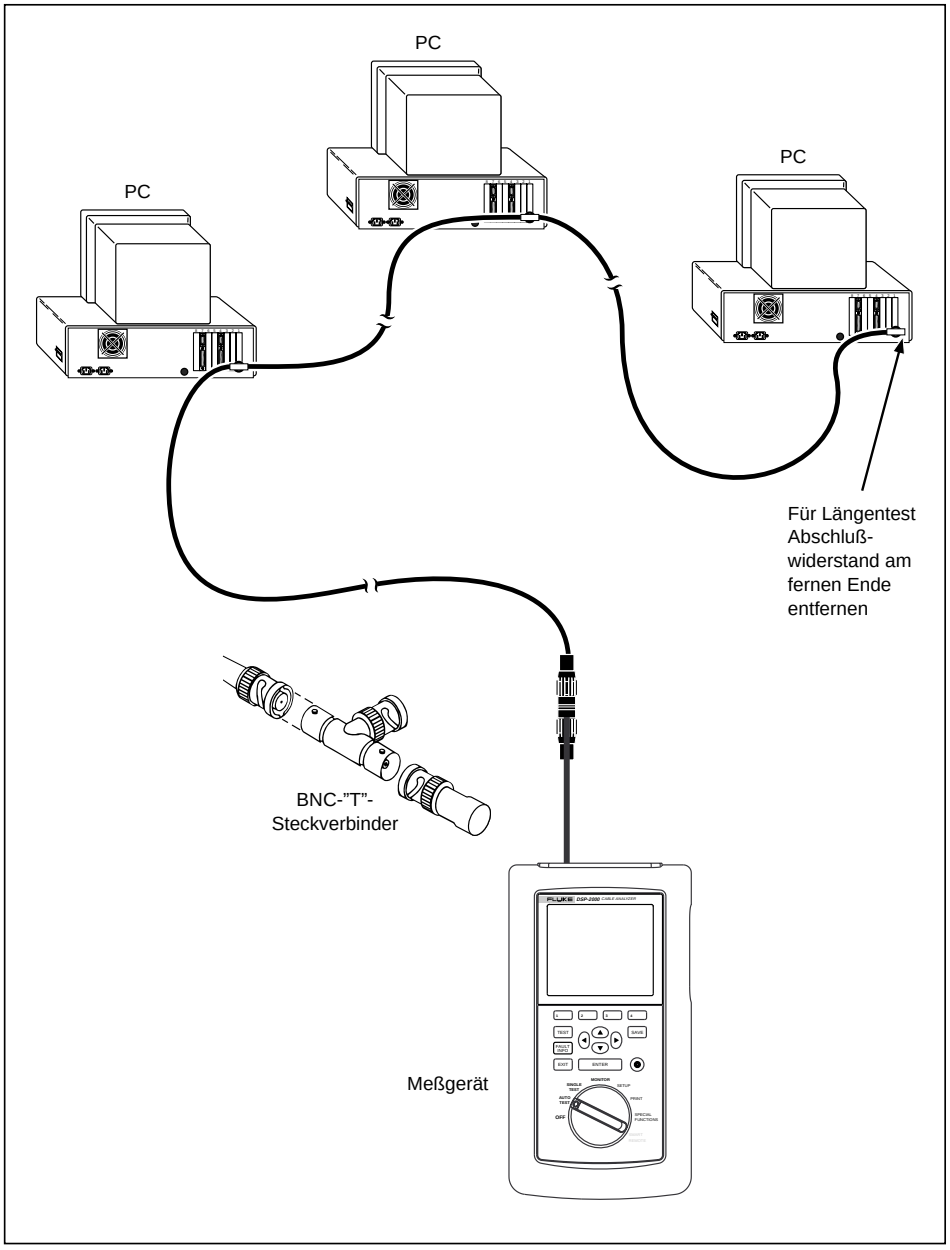
PSNEXT (Power Sum NEXT; Modell DSP-2000)

Die PSNEXT-Ergebnisse zeigen, wie stark ein Kabelpaar durch die kombinierten NEXT-Werte der anderen Kabelpaare beeinträchtigt wird. PSNEXT ist definiert als Amplitudendifferenz (in dB) zwischen den auf einem Kabelpaar empfangenen Nebensprechwert und einem auf anderen Kabelpaaren übertragenen Testsignal.

Die PSNEXT-Berechnung basiert auf NEXT-Werten. Die Ergebnisbeschreibung ist die gleiche wie für NEXT-Ergebnisse - der Unterschied liegt darin, daß PSNEXT den Summeneffekt von NEXT auf einem Kabelpaar aufzeigt.

Autotest von Koaxialkabeln

Um einen Autotest von Koaxialkabeln auszuführen, Abbildung 3-7, Anschlüsse als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:



gf04f.eps

Abbildung 3-7. Autotest-Anschlüsse für Koaxialkabel (gezeigt am Modell DSP-2000)

1. Alle am Prüfkabel angeschlossenen PC-Knoten ausschalten.
2. Soll der Autotest auch die Kabellänge messen, den Abschlußwiderstand vom fernen Ende des Kabels entfernen.
3. Den Drehschalter auf AUTOTEST stellen.
4. Überprüfen, ob der angezeigte Teststandard und Kabeltyp korrekt sind. Diese Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden.
5. Beim Modell DSP-100 alle am RJ45-Anschluß angeschlossenen Kabel entfernen.
6. Den Abschlußwiderstand vom nahen Ende des Koaxialkabels entfernen und das Kabel am BNC-Anschluß des Meßgeräts anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. TEST drücken, um den Autotest zu starten.

Autotest-Ergebnisse für Koaxialkabel

Ein Autotest von Koaxialkabeln führt die folgenden Messungen durch:

Wellenwiderstand

Hinweis

Impedanzmessungen erfordern ein mindestens 5m langes Kabel. Bei abgeschlossenen Kabeln, die kürzer sind als 5m, verläuft der Test immer positiv. Bei nicht abgeschlossenen Kabeln, die kürzer sind als 5m, verläuft der Test immer negativ.

Die Wellenwiderstandsmessung bestimmt den angenäherten Wellenwiderstand des Kabels. Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß die Impedanz innerhalb der vom gewählten Teststandard festgelegten Grenzwerte liegt. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß die Impedanz den Grenzwert überschreitet. Die Positionen und Größen aller Impedanzanomalien im Kabel können mit Hilfe der TDR-Messung grafisch dargestellt werden.

Widerstand

Die Widerstandsmessung mißt den Schleifenwiderstand des Kabels und Abschlußwiderstands. Wenn kein Abschlußwiderstand angeschlossen oder eine offene Stelle vorhanden ist, wird **Offen** als Widerstandswert angezeigt. Wenn das Kabel oder der Abschlußwiderstand kurzgeschlossen sind, liegt der Widerstandswert in der Nähe von 0Ω. iderstandswerte über 400Ω erzeugen die Meldung **Offen**.

Länge

Hinweis

Da ein Abschlußwiderstand Signalreflexionen in Koaxialkabeln eliminiert, kann das Meßgerät die Länge eines abgeschlossenen Koaxialkabels nicht messen.

Die Längenmessung mißt die Länge des Kabels, wenn kein Abschlußwiderstand angeschlossen ist. Wenn ein Abschlußwiderstand angeschlossen ist, wird die Meldung **Keine Reflexion** als Ergebnis der Längenmessung angezeigt.

Ein positives Ergebnis (**PASS**) bedeutet, daß die gemessene Länge innerhalb der vom gewählten Teststandard festgelegten Grenzwerte liegt. Eine negatives Ergebnis (**FAIL**) bedeutet, daß die gemessene Länge den Grenzwert überschreitet.

Hinweise

Differenzen zwischen den gemessenen und tatsächlichen Kabellängenwerten können aufgrund von Variationen im NVP-Wert des Kabels entstehen. Um eine maximale Genauigkeit bei Längenmessungen zu gewährleisten, eine NVP-Kalibrierung durchführen (siehe dazu Beschreibung in Kapitel 6).

Die Grenzwerte der Längenmessung sind zusätzlich um 10% erhöht abweichen, um Variationen im NVP-Wert zu berücksichtigen.

Anomalie

Dieses Ergebnis wird nur dann unten auf dem Bildschirm angezeigt, wenn eine Impedanzanomalie gefunden wird. Das Meßgerät zeigt eine Anomalie an, wenn 10% oder mehr des Meßsignals reflektiert werden. Das Ergebnis zeigt die Entfernung zur größten gefundenen Anomalie.

Speichern der Autotest-Ergebnisse

Der Speicher des Meßgeräts kann, abhängig von der Version der eingesetzten Software und Teststandard, die Ergebnisse von über 500 Autotests speichern. Die Ergebnisse eines Autotests können jederzeit nach Abschluß des Autotests, jedoch vor Beginn eines anderen Autotests oder Einzeltests gespeichert werden.

Um Autotest-Ergebnisse zu speichern, folgendermaßen vorgehen:

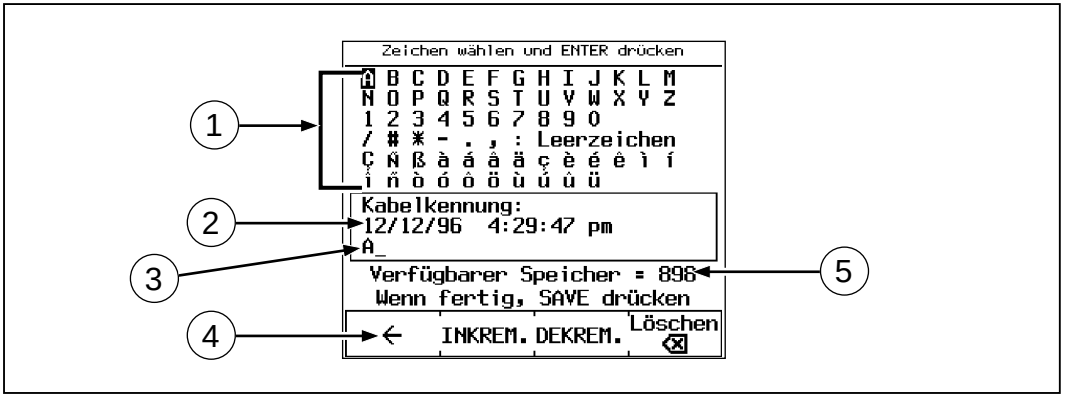
1. Nach Abschluß eines Autotests [SAVE] drücken. Der Speicherbildschirm erscheint (siehe Abbildung 3-8). Tabelle 3-10 beschreibt die einzelnen Posten dieses Bildschirms.

2. Die entsprechenden Editiertasten zur Eingabe einer geeigneten Kabelkennung für das zu speichernde Meßergebnis verwenden.

   Um das Zeichen links vom Cursor zu löschen, [4] **Löschen** drücken. Um dem Namen Zeichen hinzuzufügen, mit Hilfe der Tasten ◀ ▶ und ▼ ▲ den Namen in der Liste hervorheben, dann das hervorgehobene Zeichen in der Kabelkennung durch Drücken der Taste [ENTER] eingeben. Um die Zeichen eines Namens zu bearbeiten, muß der Cursor mit der Taste [1] ← an die gewünschte Position innerhalb des Namens bewegt werden.

   Beim Modell DSP-2000 kann für jedes Zeichen innerhalb der Kabelkennung der alphabetische oder numerische Nachfolger (Add) oder der Vorgänger (Sub) bestimmt werden. Das gewünschte Zeichen mit [1] ← markieren, dann [2] **INKREM.** oder [3] **DEKREM.** drücken. Um zum letzten Zeichen der Zeichenfolge zurückzukehren, [1] ← drücken, bis der Cursor ans Ende der Zeichenfolge springt.

3. [SAVE] drücken, um die Meßergebnisse mit der angezeigten Kabelkennung zu speichern. Ein Bestätigungsbildschirm erscheint für etwa 2 Sekunden.


Zeichen wählen und ENTER drücken
A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
/ # * - . , : Leerzeichen
Ç Ñ ß à á â ä ç è é ê ì í
î ñ ò ó ô ö ù ú û ü
Kabelkennung:
12/12/96 4:29:47 pm
A_
Verfügbarer Speicher = 898
Wenn fertig, SAVE drücken
← INKREM. DEKREM. Löschen
1
2
3
4
5

gf15c.eps

Abbildung 3-8. Bildschirm zum Speichern von Autotest-Ergebnissen

Tabelle 3-10. Posten auf dem Autotest-Speicherbildschirm

Posten	Beschreibung
①	Die Zeichen, die zum Anlegen eines Namens für die zu speichernde Meßergebnisse verwendet werden können.
②	Das Datum und die Uhrzeit, zu der der Autotest gespeichert wurde.
③	Der den Ergebnissen aus der zuletzt abgeschlossenen Messung zugeordnete Standardname.
④	Softkey, mit dem der Cursor auf ein beliebiges Zeichen der Kabelkennung positioniert werden kann, um dieses zu verändern. Beim Modell DSP-100 bis Softwareversion 3.0 kann der Softkey 2 → benutzt werden, um den Cursor zum letzten Zeichen der Zeichenfolge zurückzubewegen. Beim Modell DSP-2000 1 ← drücken, bis der Cursor ans Ende der Zeichenfolge springt.
⑤	Die restliche Anzahl verfügbarer Speicherstellen zum Speichern von Autotest-Ergebnissen.

Automatische Inkrementierung der Kabelkennung

Die automatische Inkrementierfunktion des Meßgeräts erhöht das letzte alphanumerische Zeichen jedesmal, wenn Autotest-Ergebnisse gespeichert werden.

Um diese Funktion zu aktivieren bzw. deaktivieren, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** einmal drücken.
3. [1] **Auswahl** drücken.
4. Mit ▼ ▲ den gewünschten Zustand hervorheben.
5. [ENTER] zur Auswahl des hervorgehobenen Zustands drücken.

Speicher ist voll

Wenn die gespeicherten Autotest-Ergebnisse die letzte verfügbare Speicherstelle belegen, erscheint die folgende Meldung:
WARNUNG SPEICHER FÜR TESTERGEBNISSE IST VOLL. Beim Versuch, weitere Meßergebnisse bei vollem Speicher zu speichern erscheint die folgende Meldung:
ERGEBNISSE KÖNNEN NICHT GESPEICHERT WERDEN. SPEICHER IST VOLL.

Um zusätzliche Meßergebnisse zu speichern, muß zuerst einer oder mehrere Meßberichte aus dem Speicher gelöscht werden. Meßergebnisse können im SPECIAL FUNCTIONS-Modus gelöscht werden. Vollständige Anweisungen dazu finden sich in Kapitel 5, “Ansehen und Drucken von Berichten”.

Verschiedene Autotest-Bildschirme beinhalten den Softkey [4] **Speich.**, mit dem die Anzahl der verfügbaren Speicherplätze angezeigt werden kann.

Hinweis

Das Meßgerät kann die Ergebnisse von über 500 Autotests speichern. Die genaue Zahl der Speicherplätze hängt von der Softwareversion und der Anzahl der mit dem ausgewählten Teststandard durchgeführten Testläufe ab.

Autotest-Bericht

Abbildungen 3-9, 3-10 und 3-11 auf den nachfolgenden Seiten zeigen, wie Autotest-Ergebnisse auf den ausgedruckten Berichten erscheinen. Das Drucken von Autotest-Berichten oder Editieren der Kenninformation des Berichts wird im PRINT-Modus durchgeführt. Vollständige Anweisungen dazu finden sich in Kapitel 5, “Ansehen und Drucken von Berichten”.

Das auf einer Berichtzusammenfassung gedruckte Ergebnis kann positiv (PASS), negativ (FAIL) oder eine Warnung sein. Verläuft eine vom gewählten Teststandard erforderliche Messung negativ, erscheint ein negatives Ergebnis (FAIL) in der Berichtzusammenfassung. Eine Warnung erscheint in Berichten für verdrillte Kabelpaare, wenn der Längen-, Impedanz-, Übertragungsverzögerungs-, oder Verzögerungsverzerrungs-Test eine Warnmeldung erzeugt hat. Die Tabelle in Anhang C zeigt, welche Teststandards für die erwähnten Tests eine Warnmeldung erzeugen können.

```
Mukilteo Cable Co.                                  Testzusammenfassung: FAIL
ORT: Westshore Business Park                        Kabelkennung: Bldg7Rm9Cbl3
BEDIENER: Kim Nguyen                                Datum/Uhrzeit: 07/01/97  10:01:05
NVP: 69,0%   FEHLERANOMALIESCHWELLE: 15%            Test-Standard: TIA Cat 5 Channel
FLUKE DSP-2000  Serien-Nr. 6680915                  Kabeltyp: UTP 100 Ohm Cat 5
KOPFBEREICH: -20.4                                  Software-Version: 3.29
                                                    Standard-Version: 3.06

Wire Map FAIL                    Ergebnis  RJ45-STIFT:     1 2 3 4 5 6 7 8 S
Split pair gefunden: 1,2-3,6                             | | | | | | | |
Patch Kabel möglicherweise fehlerhaft       RJ45-STIFT:     1 2 3 4 5 6 7 8

Paar                                              1,2        3,6        4,5        7,8

Impedanz (Ohm), Grenzwert 80-120                   107        105 W      106        108
Anomalie (m)                                                  21,5

Länge (m), Grenzwert 100,0                        22,8       23,4       22,5       22,5
Laufzeit (ns)                                      110        113        109        109
Abweichung (ns), Grenzwert 50                        1          4          0          0

Widerstand (Ohm)                                   4,6        4,9        4,9        4,6

Dämpfung (dB)                                      5,1        6,7        5,2        4,9
Grenzwert (dB)                                    24,0       22,5       24,0       24,0
Reserve (dB)                                      18,9       15,8       18,8       19,1
Frequenz (MHz)                                   100,0       88,3      100,0      100,0


Paare                  1,2-3,6    1,2-4,5    1,2-7,8    3,6-4,5    3,6-7,8    4,5-7,8

NEXT (dB)                36,6 F     43,5*F     40,2       26,1 F     31,8 F     50,1*F
Grenzwert (dB)           49,2       44,6       34,9       46,5       45,6       50,8
Reserve (dB)            -12,6       -1,1        5,3      -20,4      -13,8        -,7
Frequenz (MHz)            4,9        9,3       35,4        7,1        8,1        3,9

* Reserve liegt im Bereich der Meßgenauigkeit des Geräts.
```

gf16f.eps

Abbildung 3-9. Teil eines Autotest-Berichts für verdrillte Kabelpaare

```
Mukilteo Cable Co.                                  Testzusammenfassung: PASS
ORT: World Technology Ctr.                          Kabelkennung: Rm16COAX34
BEDIENER: Mike Marshall                             Datum/Uhrzeit: 07/01/97  10:50:12
NVP: 80,0%   FEHLERANOMALIESCHWELLE: 10%            Test-Standard: Coax Cables
FLUKE DSP-2000  Serien-Nr. 6680915                  Kabeltyp: 10Base2 (50 Ohms)
                                                    Software-Version: 3.29
                                                    Standard-Version: 3.06

Impedanz (Ohm), Grenzwert 42-58                 49

Länge (m), Grenzwert 185,0                  Keine Reflexion
Laufzeit (ns)                               Keine Reflexion

Widerstand (Ohm), Grenzwert 48,0-65,0            50,5
```

gf17f.eps

Abbildung 3-10. Autotest-Bericht für Koaxialkabel

```
                              MUKILTEO CABLE CO.

Kabelkennung:       Datum/Uhrzeit:                          ORT:      Länge(m):

RM1CBL1       06/01/97  09:51:46am         MOUNTAIN REAL ESTATE           23,6       PASS
RM1CBL2       06/01/97  09:56:53am         MOUNTAIN REAL ESTATE           30,0       FAIL
RM2CBL1       06/01/97  10:00:44am         MOUNTAIN REAL ESTATE           23,6       PASS
RM2CBL2       06/01/97  10:01:50am         MOUNTAIN REAL ESTATE           36,6       PASS
RM2CBL3       06/01/97  10:04:16am         MOUNTAIN REAL ESTATE           30,2       PASS

                                          Summe der Kabellängen:      144,0
```

gf18f.eps

Abbildung 3-11. Autotest-Berichtzusammenfassung

Kapitel 4
Ausführen individueller Tests

Kapitel 4 enthält die folgenden Informationen:

- Anweisungen zur Ausführung von Einzeltests von verdrillten Kabelpaaren.
- Beschreibung der von den TDR- und TDX™-Analysatortests erzeugten Ergebnisse.
- Anweisungen zur Ausführung von Einzeltests von Koaxialkabeln.
- Anweisungen zum Einsatz der im MONITOR-Modus verfügbaren Tests.
- Anweisungen zum Betrieb des Tongenerators (Modell DSP-2000).

Einzeltests von verdrillten Kabelpaaren

Der SINGLE-TEST-Modus auf dem Drehschalter ermöglicht die individuelle Ausführung der im Autotest-Modus verfügbaren Tests, mit Ausnahme des ACR-Tests. Im SINGLE-TEST-Modus stehen zwei zusätzliche Tests zur Verfügung: der TDR- und TDX-Analysator.

Abtastfunktion

Die Einzeltest-Versionen der Wire-Map-, Widerstands-, TDR- und TDX-Analysator-Tests enthalten eine Abtastfunktion, die durch Drücken des Softkeys 3 **Messung ein** aktiviert werden kann. Die Abtastfunktion führt die Tests wiederholt aus und aktualisiert die Anzeige jedesmal, wenn ein Test abgeschlossen ist. Diese Funktion ist zum Auffinden sporadisch auftretender Probleme im Kabel nützlich.

Hinweis

Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern, das AC-Adapter/Ladegerät anschließen, wenn die Abtastfunktion mindestens 1 Minute lang verwendet wird.

Wann wird eine Remote-Einheit benötigt?

Eine Remote-Einheit wird nur zur Prüfung von verdrillten Kabelpaaren benötigt. Tabelle 4-1 zeigt, welche Kabelprüfungen eine Remote-Einheit benötigen und welche Remote-Einheiten die jeweiligen Messungen unterstützen.

Wird eine Remote-Einheit am Beginn eines Einzeltests festgestellt, führt das Meßgerät einen Wire-Map-Test aus, bevor der gewählte Test ausgeführt wird. Verläuft der Wire-Map-Test negativ, hält das Meßgerät den Test an und zeigt den Kabelplan (Wire-Map) an. 4 **Test Fortsetzen** drücken, um den gewählten Test auszuführen.

Hinweis

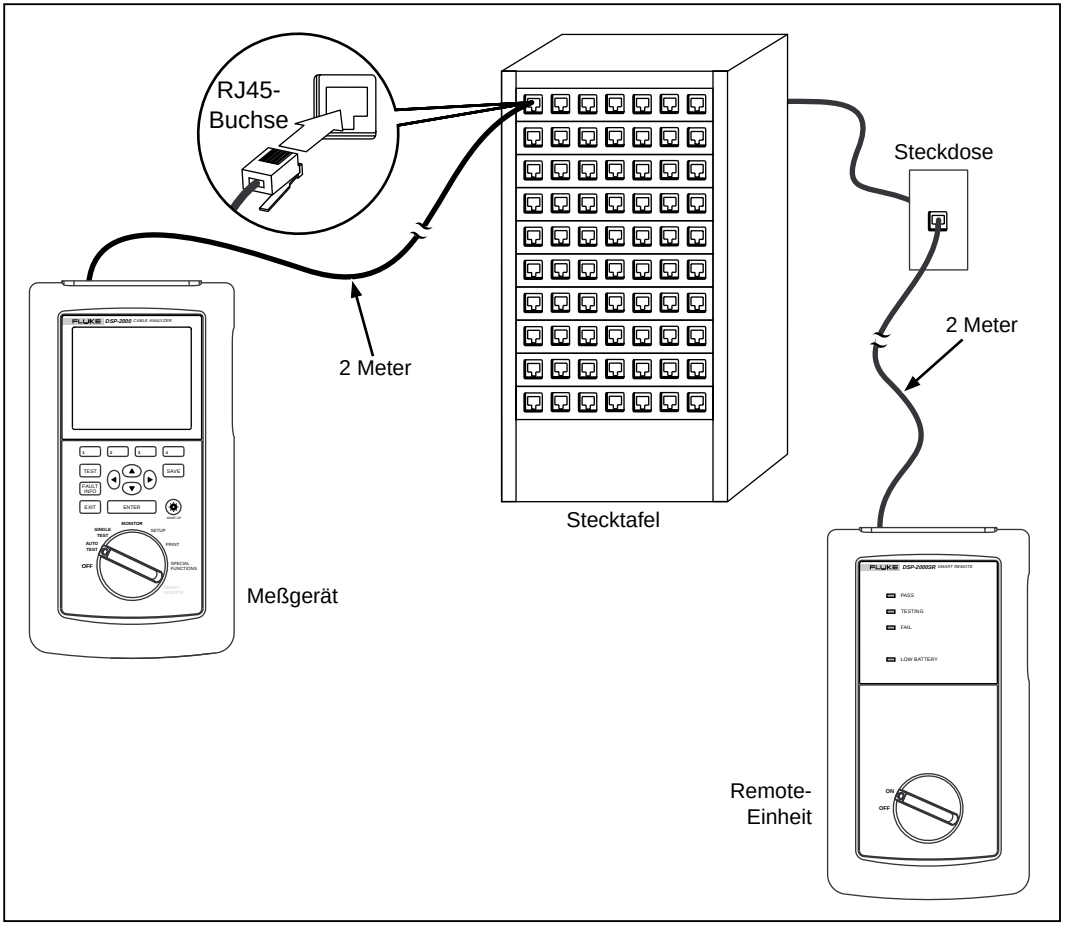
Das Modell DSP-2000 ist nur mit DSP-2000SR-Einheiten kompatibel. Das Modell DSP-100 ist nicht mit DSP-2000SR-Einheiten kompatibel.

Tabelle 4-1. Remote-Anforderungen für Kabelprüfungen

Test	Remote-Einheit
Autotest	Erforderlich. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt.
Wire Map	Erforderlich. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt.
NEXT	Erforderlich. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt.
NEXT@REMOTE-EINHEIT	Erforderlich. Wird von Smart-Remote-Einheiten und DSP-100-Haupteinheiten als Remote-Einheit unterstützt. Mit einer Standard-Remote-Einheit können Ergebnisse erzeugt werden, indem die Positionen der Remote- und Haupteinheiten vertauscht werden und der Test erneut ausgeführt wird.
Länge	Optional. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt. Ohne eine Remote-Einheit werden der Grenzwert und die Ergebnisse “PASS/FAIL” (positiv/negativ) nicht angezeigt.
Impedanz	Optional. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt.
Dämpfung	Erforderlich. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt.
Widerstand	Optional. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt. Ohne eine Remote-Einheit wird der Widerstand von Kabelpaaren als “Offen” angezeigt, unter der Annahme, daß das Kabelpaar nicht kurzgeschlossen ist.
RL	Erforderlich. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt.
RL@REMOTE-EINHEIT	Erforderlich. Wird von DPS-2000-Smart-Remote-Einheiten unterstützt.
ACR	Erforderlich. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt. Test nur im Autotest-Modus verfügbar.
ACR@REMOTE-EINHEIT	Erforderlich. Wird von Smart-Remote-Einheiten und DSP-100-Haupteinheiten als Remote-Einheit unterstützt. Mit einer Standard-Remote-Einheit können Ergebnisse erzeugt werden, indem die Positionen der Remote- und Haupteinheiten vertauscht werden und der Test erneut ausgeführt wird. Test nur im Autotest-Modus verfügbar.
PSNEXT PSNEXT@REMOTE-EINHEIT	Erforderlich. Wird von DPS-2000-Smart-Remote-Einheiten unterstützt. Test ist nur im Autotestmodus verfügbar.
TDR	Optional. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt. Ohne eine Remote-Einheit wird das Ende des Kabels nicht identifiziert.
TDX-Analysator	Empfohlen. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt. Ohne eine Remote-Einheit sind Ergebnisse von Tests an kurzen Kabeln u.U. nicht zuverlässig.
Impulsstörungen	Empfohlen. Wird von allen Remote-Einheiten unterstützt. Ohne eine Remote-Einheit enthalten die Testergebnisse den auf einem abgeschlossenen Kabel vorhandenen Rauschpegel u.U. nicht.
Traffic Monitor (Verkehrsüber-wachung)	Wird nicht verwendet.

Ausführen eines Einzeltests in einem verdrillten Kabelpaar

Um eine Messung als Einzeltest auszuführen, Abbildung 4-1 als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:



gf19f.eps

Abbildung 4-1. Einzeltest-Verbindungen für verdrilltes Kabelpaar (Modell DSP-2000 dargestellt)

Hinweis

Anweisungen zum Einsatz des TDR-Tests oder des TDX-Analysators oder der im MONITOR-Modus verfügbaren Tests befinden sich in den nachfolgenden Abschnitten dieses Kapitels.

Hinweis

Die Standard-Remote-Einheit unterstützt das Messen am entfernten Ende nicht.

1. Wenn ein DSP-100 als Remote-Einheit verwendet wird, den Drehschalter der Remote-Einheit auf SMART REMOTE stellen. Wenn eine Smart-Remote-Einheit verwendet wird, deren Drehschalter auf ON stellen.
2. Die Remote-Einheit mit Hilfe eines 2m langen Adapterkabels mit korrekter Impedanz an das ferne Ende der Kabelleitung anschließen.
3. Beim Modell DSP-100 etwaige am BNC-Anschluß angeschlossene Kabel entfernen.
4. Den Drehschalter der Haupteinheit auf SINGLE TEST stellen.
5. Überprüfen, ob die angezeigten Einstellungen korrekt sind. Diese Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden.
6. Das Meßgerät mit Hilfe eines 2m langen Adapterkabels mit korrekter Impedanz an das nahe Ende der Kabelleitung anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. Mit ⏶ ⏷ den auszuführenden Test hervorheben.
8. [ENTER] drücken, um den hervorgehobenen Test zu starten.

Hinweise

Wenn eine Remote-Einheit für die Messung benötigt wird, jedoch nicht angeschlossen ist, zeigt das Meßgerät die Meldung **Abfrage nach Remote-Einheit** *an und führt die Messung nicht aus, bis eine Remote-Einheit angeschlossen wird.*

Wenn die Kalibriermeldung erscheint, den Abschnitt "Kalibrieren des Meßgeräts" in Kapitel 6 mit vollständigen Anweisungen zur Kalibrierung lesen.

TDX-Analysator

Der TDX-Analysator (Time Domain Crosstalk, Zeitbereichsnebensprechen) zeigt die Positionen an, an denen Nebensprechen im Kabel stattfindet. Die Meßergebnisse können im Listen- oder Grafikformat angezeigt werden. Das Listenformat zeigt den auf dem Kabel gefundenen größten Nebensprechwert an. Die Grafik zeigt alle gefundenen Nebensprechwerte an.

Die angezeigten Nebensprechwerte werden zur Kompensation der Kabeldämpfung angepaßt. Die Werte stellen die angenäherten Nebensprechpegel dar, wie sie an den Quellen des Nebensprechens auftreten. Ein Pegel über 50 stellt einen Nebensprechwert dar, der den vom Teststandard festgelegten Grenzwert überschreitet.

Die Ergebnisse des TDX-Analysators sind nicht zur Überprüfung der Übereinstimmung eines Kabels mit den Spezifikationen vorgesehen. Sie dienen zur Lokalisierung der Nebensprechgeräuschquellen auf einem Kabel. Um die Übereinstimmung eines Kabels mit den Spezifikationen zu überprüfen, einen NEXT-Test ausführen.

Ausführen des TDX-Analysators

Hinweis

Die TDX-Analysatormessung kann mit oder ohne Remote-Einheit ausgeführt werden. Wird der Analysator ohne Remote-Einheit ausgeführt, sind die Ergebnisse u.U. nicht zuverlässig.

Um die TDX-Analysatormessung auszuführen, folgendermaßen vorgehen:

1. Etwaige an der zu testenden Leitung angeschlossene PCs ausschalten.
2. Wird eine DSP-100-Haupteinheit als Remote-Einheit benutzt, den Drehschalter der Remote-Einheit auf SMART REMOTE stellen. Wird eine Smart-Remote-Einheit benutzt, deren Drehschalter auf ON stellen.
3. Wird die Messung mit einer Remote-Einheit durchgeführt, die Einheit an das ferne Ende der Kabelleitung anschließen.
4. Den Drehschalter auf der Haupteinheit auf SINGLE TEST stellen.
5. Überprüfen, ob der angezeigte Teststandard und der Kabeltyp korrekt sind.
6. Beim Modell DSP-100 etwaige am BNC-Anschluß angeschlossene Kabel entfernen.
7. Das Meßgerät an das nahe Ende der Kabelleitung anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
8. `TDX-Analysator` mit Hilfe von ⊙ hervorheben.
9. [ENTER] drücken, um die TDX-Analysatormessung auszuführen.

Wenn das Meßgerät keine Remote-Einheit findet, erscheint die folgende Meldung: **KEINE REMOTE-EINHEIT GEFUNDEN**. Zur Ausführung der TDX-Analysatormessung [ENTER] drücken. Um den Analysator erneut zu starten und nach der Remote-Einheit abzufragen, [TEST] drücken. Zur Rückkehr zum ersten Single-Test-Bildschirm [EXIT] drücken.

Ergebnisse des TDX-Analysators

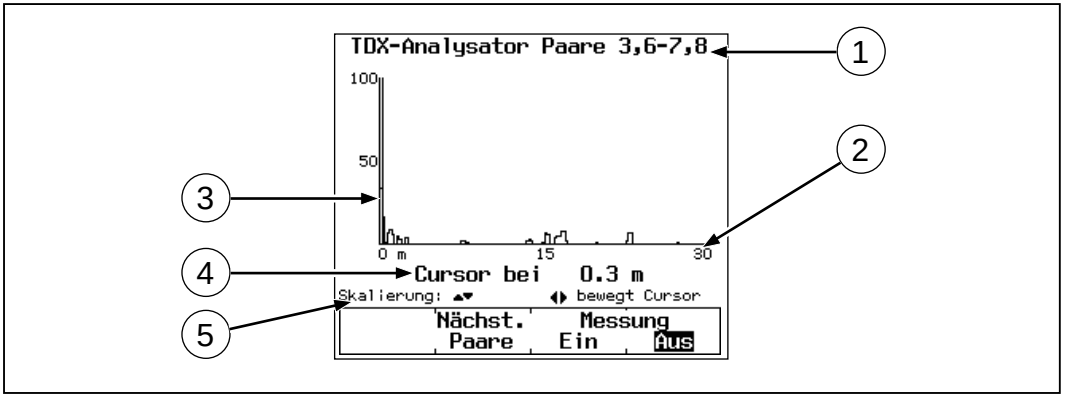
Wenn der TDX-Analysatortest abgeschlossen ist, erscheint der zugehörige Ergebnisbildschirm. Tabelle 4-2 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Analysatorbildschirm.

Tabelle 4-2. Posten auf dem Ergebnisbildschirm des TDX-Analysators

Posten	Beschreibung
Paare	Die für die Ergebnisse relevanten Kabelpaare.
Maximal	Der auf dem Kabelpaar gemessene größte Nebensprechwert. Ein Maximalwert über 50 bedeutet, daß der Nebensprechpegel den vom gewählten Teststandard festgelegten Grenzwert überschritten hat. Nebensprechpegel werden zur Kompensation der Kabeldämpfung angepaßt.
Entfernung	Die gemessene Entfernung zwischen der Haupteinheit und dem maximalen Nebensprechwert.
[3] Grafik Ansicht	Drücken, um eine Grafik anzuzeigen, die die auf dem Kabel gefundenen Nebensprechgeräusch-Positionen zeigt.

Grafik des TDX-Analysators

Um einen Grafikbildschirm des TDX-Analysators für ein Kabelpaar anzuzeigen, die Paare mit Hilfe von ▼ ▲ hervorheben, dann 3 Grafik Ansicht drücken. Abbildung 4-2 zeigt ein Beispiel eines TDX-Grafikbildschirms, und Tabelle 4-3 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Bildschirm.



gf20c.eps

Abbildung 4-2. Beispiel eines TDX-Grafikbildschirms für einen guten Meßvorgang für ein verdrilltes Kabelpaar

Tabelle 4-3. Posten auf dem TDX-Grafikbildschirm

Posten	Beschreibung
①	Die für die Ergebnisse relevanten Kabelpaare.
②	Die Entfernung entlang dem Prüfkabel. Der Wert 0 links auf der Skala stellt die Position des Hauptmeßgeräts dar.
③	Nebensprechwert auf dem Kabelpaar. Ein Maximalwert über 50 bedeutet, daß der Nebensprechpegel den vom gewählten Teststandard festgelegten Grenzwert überschritten hat. Nebensprechpegel werden zur Kompensation der Kabeldämpfung angepaßt.
④	Die Cursor-Ablesung zeigt die Entfernung zur Nebensprechquelle an der Position des Cursors an. Mit ◀ ▶ den Cursor nach links oder recht bewegen.
⑤	Die maximale Entfernung auf der horizontalen Skala mit Hilfe von ▼ ▲ ändern.

TDR-Test

Mit Hilfe des TDR-Tests (Time Domain Reflectometry, Impulsreflektometrie) können Impedanzanomalien in einem Kabel gefunden werden, indem die Positionen der durch die Anomalien verursachten Signalreflexionen angezeigt werden.

Der Test findet Anomalien, die durch Probleme wie Kurzschlüsse, Kabelbrüche, Wackelkontakte oder nicht übereinstimmende Kabeltypen verursacht werden. Die Position und Größe der Anomalien kann im Listen- oder Grafikformat dargestellt werden.

Die angezeigten Reflexionswerte werden zur Kompensation der Kabeldämpfung skaliert. Die Werte zeigen die angenäherte Größe der Reflexionen, wie sie an der Position der Anomalie auftreten.

Abschließen eines Kabels mit Abschlußwiderstand

Der TDR-Test kann in verdrillten Kabelpaaren mit oder ohne eine Remote-Einheit und in Koaxialkabeln mit oder ohne einen Abschlußwiderstand ausgeführt werden. Tabelle 4-4 beschreibt, welche Auswirkungen ein Abschlußwiderstand auf die angezeigten Ergebnisse für verdrillte Kabelpaare und Koaxialkabel hat.

Tabelle 4-4. Auswirkungen eines Abschlußwiderstands auf TDR-Ergebnisse

Kabeltyp und Abschluß	Listenergebnisse zeigen folgendes:	Grafikergebnisse zeigen folgendes:
Verdrilltes Paar ohne Abschluß	Die Meldung **Keine Remote-Einheit gefunden** wird angezeigt. Die Ergebnisse zeigen die zwei größten Reflexionen größer oder gleich 15%. Die größte Reflexion stammt wahrscheinlich vom Kabelende, ist aber nicht als das Ende identifiziert.	Alle Reflexionen werden angezeigt.
Verdrilltes Paar mit Remote-Einheit	Die zwei größten Reflexionen größer oder gleich 15%. Die größte Reflexion ist als Kabelende des identifiziert.	Alle Reflexionen werden angezeigt.
Koaxialkabel ohne Abschluß	Die zwei größten Reflexionen größer oder gleich 10%. Die größte Reflexion stammt vom Kabelende, ist aber nicht als das Ende identifiziert.	Alle Reflexionen werden angezeigt. Die größte Reflexion stammt vom Ende des Kabels.
Koaxialkabel mit Abschluß	Die Meldung **Keine Reflexion** wird für ein gutes Kabel angezeigt. Bei einem fehlerhaften Kabel zeigt der Test die zwei größten Reflexionen an, identifiziert aber das Kabelende nicht.	Alle Reflexionen werden angezeigt. Die Grafik zeigt keine Reflexion vom abgeschlossenen Ende.

Ausführen des TDR-Tests für verdrillte Kabelpaare

Um einen TDR-Test für verdrillte Kabelpaare auszuführen, folgendermaßen vorgehen:

1. Alle an der zu testenden Leitung angeschlossenen PCs entfernen.
2. Wird ein DSP-100 als Remote-Einheit verwendet, den Drehschalter der Remote-Einheit auf SMART REMOTE stellen. Wird eine Smart-Remote-Einheit verwendet, deren Drehschalter auf ON stellen.
3. Wenn der Test mit einer Remote-Einheit ausgeführt wird, die Remote-Einheit an das ferne Ende der Kabelleitung anschließen.
4. Den Drehschalter auf der Haupteinheit auf SINGLE TEST stellen.
5. Überprüfen, ob der angezeigte Teststandard und der Kabeltyp korrekt sind.
6. Beim Modell DSP-100 etwaige am BNC-Anschluß angeschlossene Kabel entfernen.
7. Das Meßgerät an des nahe Ende der Kabelleitung anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
8. ⏷ drücken, um **TDR** hervorzuheben.
9. [ENTER] drücken, um den TDR-Test auszuführen.

Ausführen des TDR-Tests für Koaxialkabel

Um einen TDR-Test für Koaxialkabel auszuführen, folgendermaßen vorgehen:

1. Alle am Prüfkabel angeschlossenen PC-Knoten ausschalten.
2. Wenn gewünscht, den Abschlußwiderstand vom fernen Ende des Kabels entfernen.
3. Den Drehschalter auf SINGLE TEST stellen.
4. Überprüfen, ob der angezeigte Teststandard und der Kabeltyp korrekt sind.
5. Etwaige am nicht benutzten RJ45-Anschluß des Meßgeräts angeschlossene Kabel entfernen.
6. Den Abschlußwiderstand vom nahen Ende des Koaxialkabels entfernen, und das Kabel an den BNC-Anschluß des Meßgeräts anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel mit dem RJ45-BNC-Adapter an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. ⏷ drücken, um **TDR** hervorzuheben.
8. [ENTER] drücken, um den TDR-Test auszuführen.

TDR-Ergebnisbildschirm

Wenn der TDR-Test abgeschlossen ist, erscheint der TDR-Ergebnisbildschirm. Tabelle 4-5 beschreibt die einzelnen Posten auf diesem Bildschirm.

Tabelle 4-5. Posten auf dem TDR-Ergebnisbildschirm (Ergebnisse für verdrillte Kabelpaare)

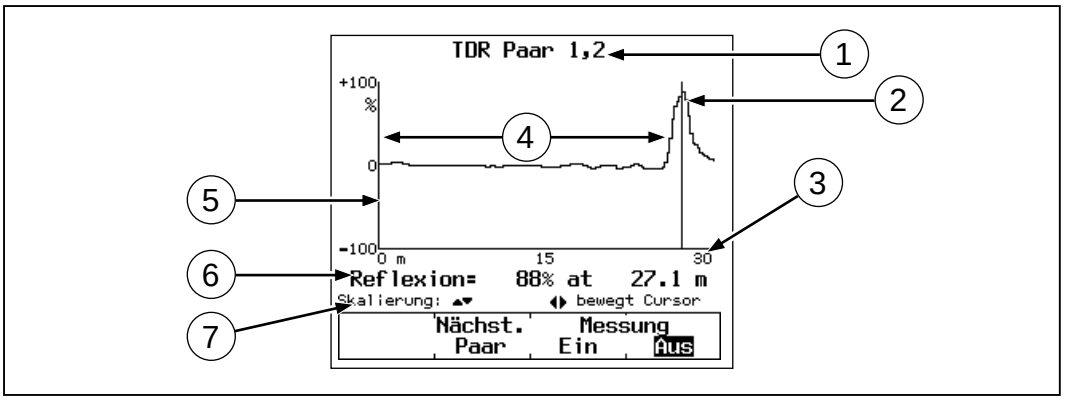
Posten	Beschreibung
Paar	Das für die Ergebnisse relevante Kabelpaar. Wird für Koaxialkabelergebnisse nicht angezeigt.
Abstand	Die erste Entfernung ist die gemessene Entfernung vom Meßgerät zum Kabelende. Die zweite Entfernung, falls angezeigt, ist die Entfernung vom Meßgerät zum Anfang der größten Anomalie, die eine Reflexion verursacht hat, die größer ist als der vom gewählten Teststandard festgelegte Grenzwert.
Maximal	Der Prozentsatz des an der Maximalanomalie reflektierten Meßsignals.
3 Ergebn.-Ansicht	Drücken, um eine Grafik der Positionen und Reflexionsprozentsätze der gefundenen Impedanzanolamien anzuzeigen.

Hinweis

Es ist möglich, daß Impedanzanomalien an einem Ende des Kabels, jedoch nicht am anderen Kabelende gemessen werden. Diese Diskrepanz wird durch die Dämpfung der von der Anomalie zurückgeleiteten Signalreflexionen verursacht.

TDR-Grafikbildschirm

Um eine TDR-Grafik für ein Kabelpaar anzuzeigen, eines der Paare mit Hilfe der Tasten ▼ ▲ hervorheben, dann 3 Grafik Ansicht drücken. Abbildung 4-3 zeigt ein Beispiel einer TDR-Grafik, und Tabelle 4-6 beschreibt die einzelnen Posten der Grafik.



gf21c.eps

Abbildung 4-3. Beispiel einer TDR-Grafik (Ergebnisse für verdrilltes Kabelpaar)

Tabelle 4-6. Posten der TDR-Grafik (Ergebnisse für verdrilltes Kabelpaar)

Posten	Beschreibung
①	Das für die Ergebnisse relevante Kabelpaar.
②	Der auf dem Ergebnisbildschirm angezeigte Maximalwert.
③	Die Entfernung entlang dem Prüfkabel. Der Wert 0 links auf der Skala stellt die Position des Hauptmeßgeräts dar.
④	Die auf dem Ergebnisbildschirm angezeigte Entfernung zum Ende des Kabels.
⑤	Der zur Größe des TDR-Meßsignals relative Prozentsatz des reflektierten Signals. Positive Werte zeigen Kabelpositionen an, an denen die Impedanz größer ist als der Wellenwiderstand des Kabels. Negative Werte zeigen Kabelpositionen an, an denen die Impedanz niedriger ist als der Wellenwiderstand des Kabels.
⑥	Die Cursor-Ablesung zeigt die Position und den Reflexionsprozentsatz an der Position des Cursors an. Den Cursor mit ◀ ▶ nach links oder rechts bewegen.
⑦	Die maximale Entfernung der horizontalen Skala mit Hilfe von ▼ ▲ verändern.

Ergebnisse des Einzeltests für verdrillte Kabelpaare

Die Ergebnisse des Einzeltests für verdrillte Kabelpaare sind identisch mit den bei einem Autotest angezeigten Ergebnissen, mit Ausnahme der Angaben in den folgenden Absätzen.

Messungen, die nicht vom gewählten Teststandard vorausgesetzt werden, erzeugen eine Warnmeldung **Warnung**, wenn die gemessenen Werte die Meßgrenzwerte überschreiten.

Wire Map

Die Ergebnisse des Wire-Map-Tests sind identisch mit den Ergebnissen der Autotest-Version. Weitere Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt “Wire Map” in Kapitel 3. Die Einzeltest-Version des Wire-Map-Tests umfaßt die Abtastfunktion.

NEXT und NEXT@REMOTEEINHEIT

Der NEXT-Test und dessen Ergebnisse sind identisch mit der Autotest-Version. Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt “NEXT” in Kapitel 3.

Der NEXT@REMOTEEINHEIT-Test ist nur verfügbar, wenn eine zweite DSP-100-Haupteinheit oder eine Smart-Remote-Einheit als Remote-Einheit angeschlossen ist. Der Remote-Test muß in der Haupteinheit aktiviert werden. Der NEXT@REMOTEEINHEIT-Test und dessen Ergebnisse sind identisch mit der Autotest-Version. Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt “NEXT@REMOTEEINHEIT” in Kapitel 3.

Länge

Ist eine Remote-Einheit angeschlossen, sind die Längenmessung und deren Ergebnisse identisch mit der Autotest-Version. Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt “Länge” in Kapitel 3.

Wenn keine Remote-Einheit angeschlossen ist, zeigt das Meßgerät die Meldung KEINE REMOTE-EINHEIT GEFUNDEN an; der Grenzwert und die Ergebnisspalten werden nicht angezeigt. Kann die Länge eines Kabelpaars nicht ermittelt werden, wird der Längenwert auf der Anzeige nicht angezeigt, und die Meldung WARNUNG erscheint in der Ergebnisspalte.

Impedanz

Die Impedanzmessung und deren Ergebnisse sind identisch mit der Autotest-Version. Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt “Impedanz” in Kapitel 3.

Dämpfung

Die Dämpfungsmessung und deren Ergebnisse sind identisch mit der Autotest-Version. Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt “Dämpfung” in Kapitel 3.

Widerstand

Ist eine Remote-Einheit angeschlossen, sind die angezeigten Ergebnisse identisch mit der Anzeige der Autotest-Version. Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt "Widerstand" in Kapitel 3.

Wenn keine Remote-Einheit angeschlossen ist, zeigt das Meßgerät die Meldung KEINE REMOTE-EINHEIT GEFUNDEN an, und alle Paarwiderstände werden als Offen angezeigt. Ein Kabelpaar mit einem Widerstand größer als 400Ω wird ebenfalls als Offen angezeigt.

Rückflußdämpfung (RL) und RL@REMOTEEINHEIT

Die RL-Messung ist identisch mit der Autotest-Version. Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt "Rückflußdämpfung" in Kapitel 3.

Der RL@REMOTEEINHEIT-Test ist nur verfügbar, wenn ein DSP-2000 zusammen mit einem DSP-2000-Smart-Remote eingesetzt wird. Die Option für das Messen am entfernten Ende muß in der Haupteinheit aktiviert sein. Siehe "RL@REMOTEEINHEIT" in Kapitel 3 für ausführliche Informationen.

Einzeltests für Koaxialkabel

Der Single-Test-Modus auf dem Drehschalter ermöglicht die individuelle Ausführung der im Autotest-Modus verfügbaren Koaxialkabelprüfungen. Der TDR-Test ist auch als Einzeltest für Koaxialkabel verfügbar.

Die Ergebnisse der als Einzeltest verfügbaren Koaxialkabelprüfungen werden im selben Format angezeigt wie die Ergebnisse im Autotest-Modus.

Ausführen eines Einzeltests für Koaxialkabel

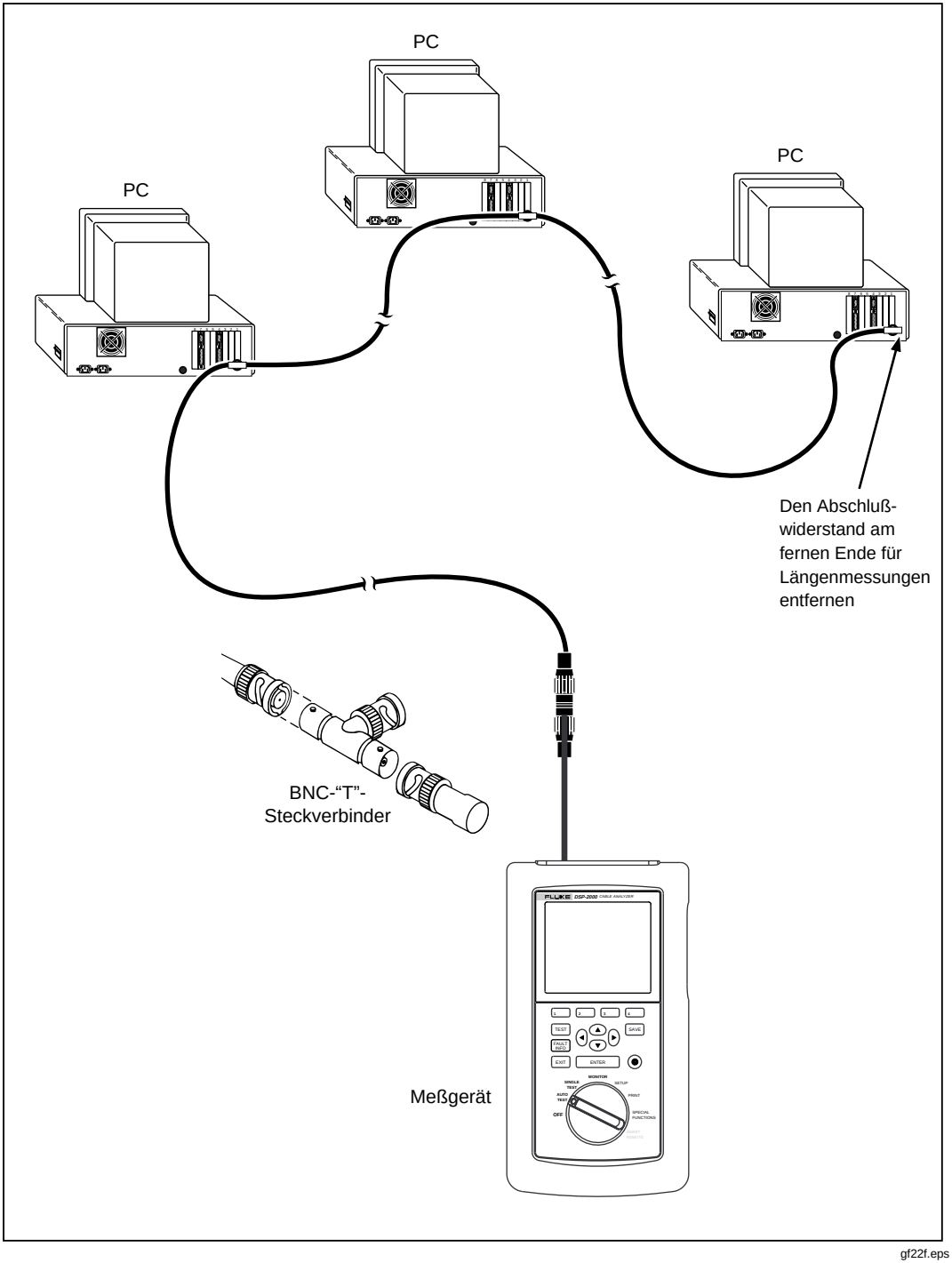
Hinweis

Für Anweisungen zur Ausführung eines TDR-Tests siehe den Abschnitt "TDR-Test" weiter oben. Anweisungen zu den im MONITOR-Modus verfügbaren Tests befinden sich im Abschnitt "Überwachen der Netzaktivität" weiter unten.

Um einen Einzeltest für Koaxialkabel auszuführen, Abbildung 4-4 als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:

1. Etwaige am Prüfkabel angeschlossene PC-Knoten ausschalten.
2. Soll die Kabellänge gemessen werden, den Abschlußwiderstand vom fernen Ende des Prüfkabels entfernen.
3. Den Drehschalter auf SINGLE TEST stellen.

4. Überprüfen, ob der Teststandard und der Kabeltyp korrekt sind. Diese Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden.
5. Etwaige am nicht benutzten RJ45-Anschluß des Meßgeräts angeschlossene Kabel entfernen.
6. Den Abschlußwiderstand vom nahen Ende des Koaxialkabels entfernen und dieses Ende des Kabels an den BNC-Anschluß des Meßgeräts anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel mit dem RJ45-BNC-Adapter an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. Mit ⏶ ⏷ den auszuführenden Test hervorheben.
8. [ENTER] drücken, um den hervorgehobenen Test zu starten.



gf22f.eps

Abbildung 4-4. Einzeltest-Anschlüsse für Koaxialkabel (Modell DSP-2000 dargestellt)

Ergebnisse des Einzeltests für Koaxialkabel

Die Ergebnisse des Einzeltests für Koaxialkabel sind identisch mit den bei einem Autotest angezeigten Ergebnissen, mit Ausnahme der nachfolgenden Angaben.

Impedanz

Identisch zur Autotest-Version. Für Einzelheiten siehe “Impedanz” in Kapitel 3.

Widerstand

Identisch zur Autotest-Version. Für Einzelheiten siehe “Widerstand” in Kapitel 3. Die Einzeltest-Version der Widerstandsmessung enthält die Abtastfunktion.

Länge

Identisch zur Autotest-Version. Für Einzelheiten siehe “Länge” in Kapitel 3.

TDR für Koaxialkabel

Der TDR-Test wird sowohl für verdrillte Kabelpaare als auch für Koaxialkabel im Abschnitt “TDR-Test” weiter oben beschrieben.

Überwachen der Netzaktivität

Der MONITOR-Modus auf dem Drehschalter ermöglicht die Überwachung des Ethernet-Verkehrs auf Kollisionen, Jabber (Überschreiten des zulässigen Zeitintervalls), Maximalverkehr und Prozentsatz der Netznutzung. Der Verkehr kann auf einem verdrillten 10BaseT-Kabelpaar oder einem 10Base2-Koaxialkabel überwacht werden. Das Modell DSP-2000 kann zudem 10/100BaseTX-Netzaktivität überwachen.

Diese Funktion ermöglicht die Identifizierung aktiver Kabel und bietet einige Informationen über die Netzaktivität. Zur Fehlersuche und -behebung auf aktiven Netzwerken den Fluke-Kundendienst zwecks Informationen über LAN-Diagnoseprogramme anrufen.

Wenn das Meßgerät an ein Netzwerk angeschlossen ist, erzeugt es automatisch Verbindungssignale, um den Hub zu aktivieren. Das Modell DSP-2000 benutzt beim Verbindungsaufbau zu 10/100BaseTX-Netzen den Modus “Auto-Konfiguration”. Wenn kein Verbindungszustand mit dem Hub eintritt, zeigt das Meßgerät die Warnmeldung `KEIN LINK-PULS VORHANDEN`.

Um den Netzverkehr auf einem Ethernet-Netzwerk mit verdrillten Kabelpaaren oder Koaxialkabeln zu überwachen, Abbildung 4-5 als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:

⚠ Vorsicht

Bei der Verwendung eines Koaxial-T-Steckverbinders zum Anschluß des Meßgeräts an das Netzwerk den T-Steckverbinder niemals mit einer leitenden Oberfläche in Berührung bringen. Ein solcher Kontakt könnte den Netzbetrieb durch Erzeugung einer Erdschleife stören.

Hinweis

Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern, das AC-Adapter/Ladegerät beim Überwachen des Netzverkehrs über längere Zeiträume hinweg verwenden. Der automatische Sparmodus des Meßgeräts ist während der Überwachung des Netzverkehrs deaktiviert.

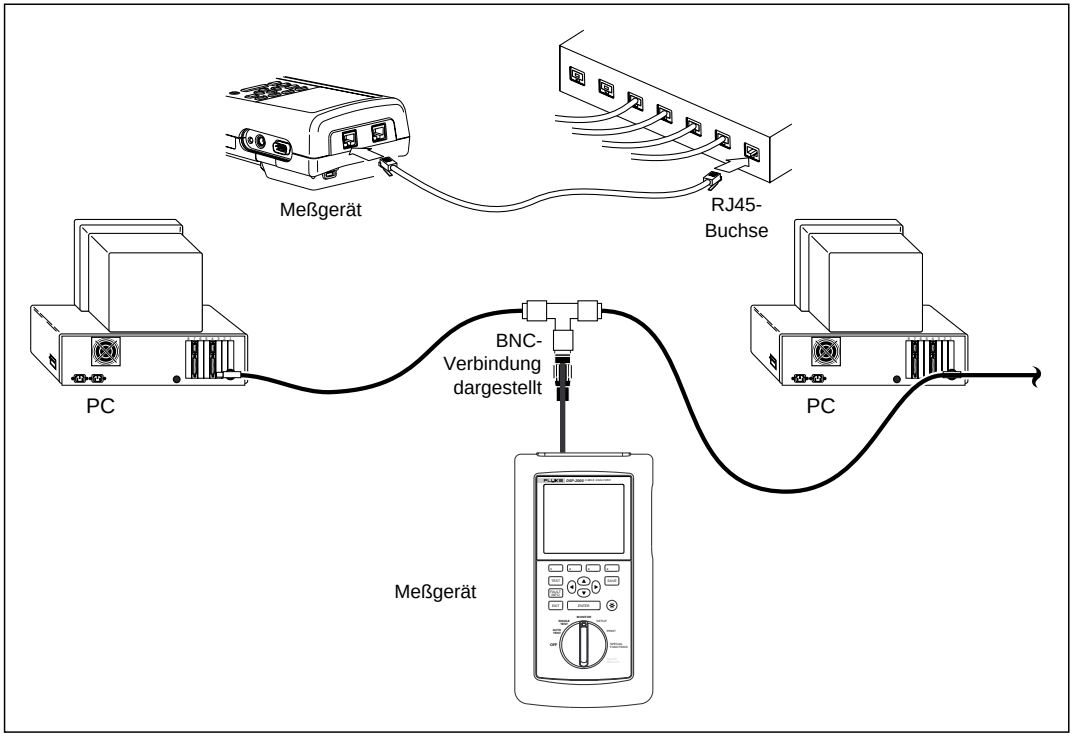


Abbildung 4-5. Anschlüsse zur Überwachung des Netzverkehrs (Modell DSP-2000 dargestellt)

1. Den Drehschalter auf MONITOR stellen.
2. Mit ⊜ entweder **10BaseT-Verkehr auf RJ45** (**10/100BaseTX-Verkehr auf RJ45**) oder **10Base2-Verkehr auf BNC** hervorheben.
3. Etwaige am freien Testanschluß des Meßgeräts angeschlossene Kabel entfernen.
4. Das Meßgerät wie in Abbildung 4-5 dargestellt, mit Hilfe eines Adapterkabels mit korrekter Impedanz an das Netzwerk anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel mit dem oben auf der Anzeige durch einen Pfeil gekennzeichneten Anschluß verbinden.
5. TEST drücken, um die Verkehrsmessung zu starten.
6. Beim Modell DSP-2000 die Softkeys 3 **10T (nur)** oder 3 **100TX (nur)** drücken, um Verkehrsüberwachung bei 10 Mb/s oder 100 Mb/s auszuwählen.

   Wenn die benötigte Geschwindigkeit nicht bekannt ist, und das Meßgerät nicht bereits mit dem Auto-Konfigurationsmodus eine Verbindung aufgebaut hat, die Taste 3 drücken, bis **Auto-Konfiguration** in der Anzeige erscheint. Damit wählt das Meßgerät automatisch die dem Hubanschluß entsprechende Geschwindigkeit.

Während die Messung läuft, werden die auf der Anzeige des Meßgeräts angezeigten Ergebnisse jede Sekunde aktualisiert. Tabelle 4-7 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Bildschirm.

Tabelle 4-7. Posten auf dem Verkehrsüberwachungs-Bildschirm

Posten	Beschreibung
Benutzung Letzte Sekunde	Der Prozentsatz der in der letzten Sekunde genutzten Übertragungsbandbreite des Netzwerks. Dieser Wert enthält korrekte Rahmen, Kollisionen und Jabber. Der Prozentsatz gibt die aktuelle Verkehrsdichte an.
Benutzung Mittelwert	Der Mittelwert aller seit Meßbeginn aufgezeichneten 1-Sekunden-Nutzungsprozentsätze.
Benutzung Maximal	Der seit Meßbeginn aufgezeichnete höchste 1-Sekunden-Nutzungsprozentsatz.
Kollisionen Letzte Sekunde	Der Prozentsatz der Kollisionsrahmen im Vergleich zur Gesamtzahl der in der letzten Sekunde gefundenen Rahmen. Kollisionen werden gezählt, wenn Runt-Pakete entdeckt werden.
Kollisionen Mittelwert	Der Mittelwert aller seit Meßbeginn aufgezeichneten 1-Sekunden-Kollisionsprozentsätze.
Kollisionen Maximal	Der seit Meßbeginn aufgezeichnete höchste 1-Sekunden-Kollisionsprozentsatz.
Unten auf dem Bildschirm	Wird Jabber entdeckt, erscheint die Meldung **Jabber entdeckt** an dieser Stelle. Jabber wird aufgezeichnet, wenn ein Rahmen entdeckt wird, der größer als die maximal zulässige Größe ist. Wird kein Verbindungssignal entdeckt, erscheint die Meldung **KEIN LINK-PULS VORHANDEN** an dieser Stelle.
[1] Ton ein [2] Ton aus	Aktiviert / deaktiviert das Signalisieren von Netzaktivität mittels eines Tons.
[4] Stop Test	Stoppt die Verkehrsmessung und hält die Bildschirmanzeige fest. Um die Messung erneut zu starten, [TEST] drücken.

Bestimmung von Hub-Anschlußverbindungen

Der MONITOR-Modus umfaßt eine Funktion zum Lokalisieren von Hub-Anschlüssen, die die Bestimmung der Hub-Anschlußverbindungen unterstützt. Die Funktion sendet ein Testsignal zum Hub, das bewirkt, daß die LED-Anzeige des entsprechenden Hub-Anschlusses aufblinkt.

Bestimmung von Hub-Anschlußverbindungen:

1. Beim Modell DSP-100 etwaige am BNC-Anschluß des Meßgeräts angeschlossene Kabel entfernen.
2. Das Meßgerät mit Hilfe eines Adapterkabels mit korrekter Impedanz an den Netzwerkanschluß anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß MONITOR anschließen.
3. Den Drehschalter auf MONITOR stellen.
4. Die Funktion zur Bestimmung der Hub-Anschlußverbindung mit der Taste ⊛ markieren und [ENTER] drücken.
5. Bestimmung des verbundenen Hub-Anschlusses durch Auffinden der blinkenden LED-Anzeige am Hub.

Überwachen von Impulsstörungen

Die Funktion “Impulsstörung überwachen” ermöglicht die Überwachung elektrischen Rauschens auf inaktiven verdrillten Kabelpaaren. Paar 3, 6 wird überwacht.

Die Rauschmessung nimmt jede Sekunde Störspannungsproben. Spannungen, die den Impulsstörschwellenwert überschreiten, werden als Störspitzen betrachtet. Wenn der 10BaseT-Standard gewählt wurde, zeigt die Rauschmessung ein positives (PASS) oder negatives (FAIL) Ergebnis an. Ein negatives Ergebnis wird angezeigt, wenn in einem 10-Sekunden-Intervall mehr als zwei Störspitzen auftreten.

Ändern des Schwellenwerts für Störimpulse

Der Schwellenwert für Störimpulse kann zwischen 100 und 500 mV in Abständen von 10 mV festgelegt werden. Der Standard-Schwellenwert für Störimpulse beträgt 270 mV.

Um den Schwellenwert für Störimpulse zu ändern, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** einmal drücken.
3. Mit ⊛ die Einstellung für den Schwellenwert hervorheben.
4. [1] **Auswahl** drücken.
5. Mit [3] **DEKREM.** oder [4] **INKREM.** den Schwellenwert ändern.
6. [ENTER] drücken, um den Schwellenwert zu speichern.

Ausführen der Störmessung

Der Typ des Steckanschlusses für die Störmessung ist immer RJ45. Die Störmessung ist nicht gültig für Koaxialkabel, da der Störpegel auf Koaxialkabeln vernachlässigbar ist.

Um Impulsstörungen zu überwachen, Abbildung 4-6 als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:

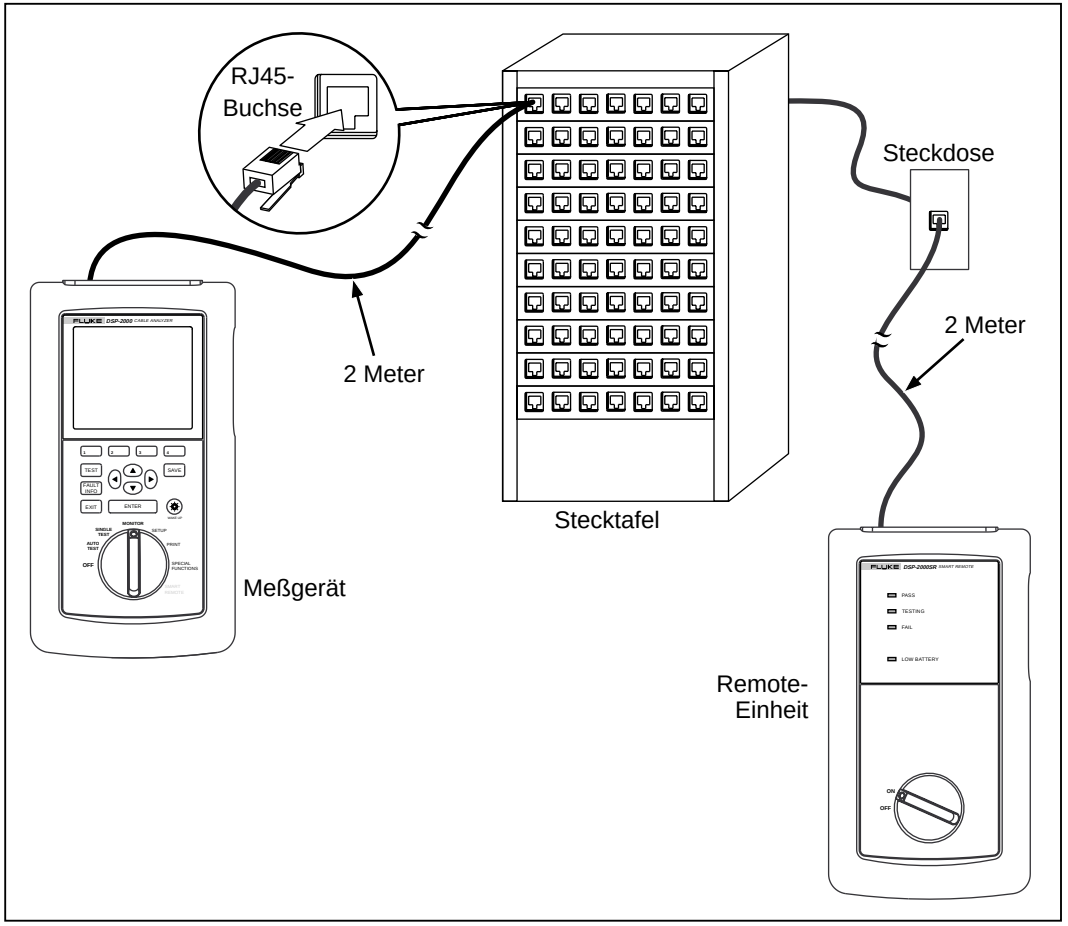


Abbildung 4-6. Anschlüsse zur Überwachung von Impulsstörungen (Modell DSP-2000 dargestellt)

Hinweis

Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern, das AC-Adapter/Ladegerät beim Überwachen von Impulsstörungen über längere Zeiträume hinweg verwenden. Der automatische Sparmodus des Meßgeräts ist während der Überwachung von Impulsstörungen deaktiviert.

Hinweis

Wenn keine Remote-Einheit angeschlossen ist, führt die Überwachung von Impulsstörungen u.U. zu unzuverlässigen Meßergebnissen.

1. Wenn eine andere Haupteinheit als Remote-Einheit verwendet wird, den Drehschalter der Remote-Einheit auf SMART REMOTE stellen. Wird eine Smart-Remote-Einheit verwendet, deren Drehschalter auf ON stellen.
2. Die Remote-Einheit mit Hilfe eines 2m langen Adapterkabels mit korrekter Impedanz an das ferne Ende der Kabelleitung anschließen.
3. Beim Modell DSP-100 etwaige am BNC-Anschluß angeschlossene Kabel entfernen.
4. Den Drehschalter der Haupteinheit auf MONITOR stellen.
5. Mit ▼ **Impulsstörungen auf RJ45** hervorheben.
6. Das Meßgerät mit Hilfe eines 2m langen Adapterkabels mit korrekter Impedanz an das nahe Ende der Kabelleitung anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
7. [TEST] drücken, um die Störmessung zu starten.

Ergebnisse der Störmessung

Während die Störmessung ausgeführt wird, werden die angezeigten Meßergebnisse nach einer 10 Sekunden langen Probezeit jede Sekunde aktualisert. Tabelle 4-8 beschreibt die einzelnen Posten auf dem Bildschirm.

Tabelle 4-8. Posten auf dem Bildschirm zur Überwachung von Impulsstörungen

Posten	Beschreibung
Schwellenwert für Störimpulse	Der minimale Störpegel, der als Störspitze betrachtet wird. Der Standard-Schwellenwert ist 270 mV. Soll der Fehlerschwellenwert geändert werden, den Abschnitt “Ändern des Schwellenwerts für Störimpulse” weiter oben lesen.
Störmessung	Das Gesamtergebnis der Störmessung. Wird nur angezeigt, wenn 10BaseT gewählt wurde. Ein positives Ergebnis (PASS) bedeutet, daß kein 10-Sekunden-Intervall mehr als zwei Störspitzen enthalten hat. Ein negatives Ergebnis (FAIL) bedeutet, daß mehr als zwei Störspitzen während eines 10-Sekunden-Intervalls entdeckt wurden.
Mittelwert	Die mittlere Anzahl von Störspitzen pro Sekunde seit Meßbeginn.
Maximal	Die höchste Anzahl von Störspitzen pro Sekunde und die Zeit, zu der der Maximalwert aufgezeichnet wurde.
4 Stop Test	Stoppt die Störmessung und hält die Bildschirmanzeige fest. Um die Störmessung erneut zu starten, TEST drücken.

Bestimmung der vom Hub unterstützten Standards (Modell DSP-2000)

Dieser Test bestimmt, welche der folgenden Standards vom Hub unterstützt werden:

- Auto-Konfiguration (Negotiation)
- 10BaseT
- 100BaseTX
- 100BaseT4
- 100BaseTX Vollduplex

10BaseT Vollduplex Bestimmung der an einem Hub-Anschluß unterstützten Standards:

1. Den Netzwerkanschluß mit Hilfe eines Adapterkabels mit korrekter Impedanz an den Anschluß MONITOR des Meßgeräts anschließen.
2. Den Drehschalter auf MONITOR stellen.
3. Mit ▼ Hub-Fähigkeiten markieren und ENTER drücken.

Einsatz des Tongenerators (Modell DSP-2000)

Wenn ein induktiver Abnehmer zur Verfügung steht, kann der Tongenerator des Meßgeräts zur Bestimmung von Kabelverläufen verwendet werden. Der Tongenerator sendet auf dem Prüfkabel ein Signal, welches mit Hilfe eines induktiven Abnehmers einen deutlich hörbarer Ton erzeugt, wenn dieser Abnehmer in die Nähe des Kabels bewegt wird oder an einem mit dem Kabel verbundenen Kontakt angeschlossen wird.

Einsatz des Tongenerators:

1. Den Drehschalter auf SPECIAL FUNCTIONS (Spezielle Funktionen) drehen.
2. Das Kabel mit Hilfe eines Adapterkabels mit korrekter Impedanz an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
3. Mit ⦵ `Tongenerator` markieren und [ENTER] drücken.
4. Einen induktiven Abnehmer dem Kabelverlauf entlang oder an Kontakten am entfernten Kabelende einsetzen, um zu bestimmen, welches Kabel an das Testgerät angeschlossen ist.

Kapitel 5
Ansehen und Drucken von Berichten

Kapitel 5 enthält die folgenden Informationen:

- Anweisungen zum Senden von gespeicherten Meßergebnissen an einen seriellen Drucker.
- Anweisungen zum Editieren des Berichtnamens.
- Anweisungen zum Ansehen, Drucken und Umbenennen der im Speicher des Meßgeräts gespeicherten Testberichte.

Drucken von Testberichten

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Berichte direkt an einen Drucker gesendet werden. Wenn Berichte an einen Computer gesendet werden sollen, die mit dem Meßgerät gelieferte DSP-LINK-Software benutzen. Anweisungen zur Ausführung der DSP-LINK-Software finden sich in Anhang A.

Der PRINT-Modus auf dem Drehschalter ermöglicht das Senden von gespeicherten Autotest-Berichten oder Berichtszusammenfassungen an einen seriellen Drucker oder einen PC über den seriellen EIA-232C-Anschluß des Meßgeräts. Die Kopfzeile, der Name des Bedieners und der Aufstellungsort, die oben auf dem Bericht aufgeführt sind, können ebenfalls editiert werden. Beispiele für Autotest-Berichte sind im Abschnitt “Autotest-Bericht” in Kapitel 3 angegeben.

Konfigurieren des seriellen Anschlusses

Bevor ein Bericht an einen Drucker gesendet werden kann, müssen die Einstellungen für den seriellen Anschluß des Meßgeräts den Einstellungen für den seriellen Anschluß des Druckers angepaßt werden. Die Einstellungen des seriellen Anschlusses umfassen die Baudrate, Flußregelung und den Druckertyp. Als Druckertyp können “Hewlett-Packard”, “Epson” oder “Nur Text” gewählt werden. Die Einstellung “Nur Text”, die Formatierbefehle für den Drucker ausläßt, ist zum Senden von Autotest-Berichten an einen Terminalemulator oder an andere Druckermodelle als Hewlett-Packard oder Epson geeignet.

Um den seriellen Anschluß des Meßgeräts zu konfigurieren, folgendermaßen vorgehen:

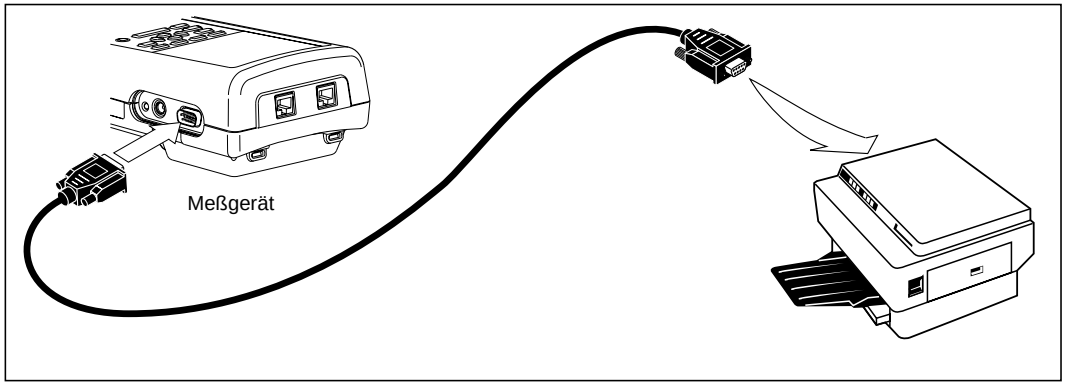
1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] Seite Abw□rts zweimal drücken.
3. Mit ▼ ▲ den zu ändernden Parameter hervorheben.
4. [1] Auswahl drücken.
5. Mit ▼ ▲ die gewünschte Einstellung hervorheben.
6. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Einstellung zu wählen.
7. Schritte 2 bis 6 zur Änderung zusätzlicher Einstellungen des seriellen Anschlusses wiederholen.

Schnittstellenkabel des Druckers

Das mit dem Meßgerät gelieferte Schnittstellenkabel ist für die serielle Kommunikation mit einem PC konfiguriert. Um mit einem Drucker zu kommunizieren, muß wahrscheinlich ein anderes Kabel bzw. ein Adapter für das mitgelieferte Kabel verwendet werden. Die Pinkonfiguration für das mitgelieferte Kabel und für den 9-25-Pin-Adapter von Fluke ist in Kapitel 8, “Technische Angaben”, angegeben. Technische Angaben zum seriellen Druckeranschluß finden sich im Handbuch des jeweiligen Druckers.

Drucken

Um einen Bericht über den seriellen Anschluß des Meßgeräts direkt an einen seriellen Drucker zu senden, Abbildung 5-1 als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:



gf25f.eps

Abbildung 5-1. Anschlüsse zum Drucken von Testberichten

1. Etwaige an den Anschlüssen (oben auf dem Meßgerät) angeschlossene Kabel entfernen.
2. Den seriellen Anschluß des Meßgeräts wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben konfigurieren.
3. Das Meßgerät mit einem geeigneten Kabel an den Drucker anschließen.
4. Den Drehschalter auf PRINT stellen.
5. Mit ▼ ▲ die gewünschte Druckfunktion hervorheben.
6. [ENTER] drücken, um die hervorgehobene Funktion zu wählen.

Bei Auswahl der jeweiligen Funktion werden folgende Aufgaben ausgeführt:

- **Alle Autotest-Berichte**: Alle im Speicher des Meßgeräts gespeicherten Berichte werden gedruckt. Bevor der Druckvorgang ausgeführt wird, werden Baudrate, Druckertyp und Flußregelung des Meßgeräts angezeigt. Diese Einstellungen können im SETUP-Modus geändert werden. Dies wird im vorhergehenden Abschnitt, “Konfigurieren des seriellen Anschlusses”, beschrieben.

  [ENTER] drücken, um den Druckvorgang zu starten. Um den Druck zu beenden und zum Hauptdruckbildschirm zurückzukehren, [EXIT] drücken.

- **Gewählte Autotest-Berichte**: Zeigt den Bildschirm AUTOTEST-BERICHTE WÄHLEN an, auf dem die zu druckenden Berichte gewählt werden können:

  1. Mit [3] **Seite Auf**, [4] **Seite Abwärts** und/oder ▼ ▲ den Namen des Berichts hervorheben.
  2. [ENTER] drücken, um den hervorgehobenen Bericht zu wählen. Ein Sternchen erscheint hinter dem Namen. Dies zeigt an, daß der Bericht zum Drucken ausgewählt ist. Um mehrere aufeinanderfolgende Berichte zu wählen, [ENTER] gedrückt halten. Um ein Sternchen zu entfernen, den Namen des Berichts hervorheben und dann [ENTER] drücken.
  3. Um den gewählten Bericht zu drucken, [1] **Start Druck** drücken. Um den Druckvorgang abzubrechen und zum Hauptdruckmenü zurückzukehren, [EXIT] drücken.

- **Zusammenfassung aller Berichte**: Wie "Alle Autotest-Berichte", außer daß Berichte in zusammengefaßtem Format gedruckt werden. Die Zusammenfassungen geben das Datum und die Uhrzeit, zu der jeder Bericht gespeichert wurde, die für jeden Bericht eingegebene Kabelkennung und ein Gesamtergebnis für jeden Bericht an.

- **Gew. Berichtszusammenfassung**: Wie "Gewählte Autotest-Berichte", außer daß die Berichte in zusammengefaßtem Format gedruckt werden.

- **Name des Berichts editieren**: Zeigt den Bildschirm NAME DES BERICHTS an, auf dem die kundenspezifische Kopfzeile, sowie der Name des Bedieners oder Aufstellungsorts editiert werden können:

  1. Den Drehschalter auf PRINT stellen.
  2. Mit ▼ **Name des Berichts editieren** hervorheben und dann [ENTER] drücken.
  3. Mit ▼ ▲ die zu editierenden Informationen hervorheben und dann [ENTER] drücken.

     Bei der Bearbeitung der Namen der Elemente Bediener und Aufstellungsort kann durch Drücken von [2] **Neu** ein neuer Name hinzugefügt werden. Der Softkey **Neu** ist nur verfügbar, wenn bisher weniger als 20 Namen eingegeben wurden.

     Um einen bestehenden Namen (Bediener oder Aufstellungsort) umzubenennen oder zu löschen, [1] **Bearbeiten** drücken, den gewünschten Namen auswählen und dann [1] **Umbenennen** oder [2] **Löschen** drücken. Änderungen von Namen, die mit einem Dollarzeichen ($) beginnen, erscheinen auf gedruckten Testberichten.

Namen, die in gespeicherten Berichten benutzt werden, können nicht gelöscht werden.

4. Um Zeichen im Namen zu löschen, 4 **Löschen** drücken. Um dem Namen ein Zeichen hinzuzufügen, mit Hilfe von ◀ ▶ und ▼ ▲ das Zeichen in der Liste hervorheben und dann ENTER drücken.
5. Um den Namen zu speichern, SAVE drücken.
6. Nach Abschluß des Druckvorgangs zeigt das Meßgerät die folgende Meldung an: **Alle gedruckten Berichte löschen?** Um die gedruckten Berichte aus dem Speicher zu löschen, 3 **Ja** zweimal drücken. Um den Vorgang zu beenden, ohne die gedruckten Berichte zu löschen 4 **Nein** oder EXIT drücken.

Wenn der Drucker nicht reagiert.

Wenn der Drucker auf die Befehle des Meßgeräts nicht richtig reagiert, erscheint die Meldung **Fehler Serieller Port**. In diesem Fall folgendes überprüfen:

- Überprüfen, ob der Drucker betriebsbereit ist.
- Überprüfen, ob die Druckereinstellungen für die Baudrate und Flußregelung den Einstellungen des Meßgeräts entsprechen.
- Überprüfen, ob der im Setup-Modus gewählte Druckertyp dem am Meßgerät angeschlossenen Drucker entspricht.
- Überprüfen, ob das Schnittstellenkabel fest am Drucker und Meßgerät angeschlossen ist.
- Überprüfen, ob das verwendete Kabel oder der Adapter mit dem Drucker kompatibel ist. Pinbelegungen für den seriellen Anschluß des Meßgeräts sind im Abschnitt “Technische Angaben” in Kapitel 8 gegeben. Technische Angaben zum seriellen Anschluß des verwendeten Druckers finden sich im jeweiligen Druckerhandbuch.

Ansehen, Umbenennen und Löschen von Testberichten

Um Testberichte anzusehen, umzubenennen oder zu löschen, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SPECIAL FUNCTIONS stellen.
2. [ENTER] drücken, um **Testberichte anzeigen/löschen** zu wählen. Der Bildschirm TESTBERICHTE ANZEIGEN/LÖSCHEN erscheint und zeigt den ersten Bildschirm der Testberichtetiketten. Die Berichte sind in der Reihenfolge aufgeführt, in der sie gespeichert wurden, wobei der älteste Bericht im Speicher zuerst aufgeführt wird. Jedes Testberichtetikett zeigt das Datum und die Uhrzeit der Speicherung, die Kabelkennung und das Gesamtmeßergebnis (positiv, negativ oder eine Warnung).
3. Mit [3] **Seite Auf**, [4] **Seite Abwärts** und/oder ▼ ▲ den anzuzeigenden, umzubenennenden oder zu löschenden Bericht hervorheben.
4. Den mit der gewünschten Funktion beschrifteten Softkey drücken. Die Softkeys arbeiten wie folgt:
   - [1] **Bericht löschen**: Ermöglicht das Löschen des hervorgehobenen Berichts aus dem Speicher.
   - [2] **Ergebn. Ansicht**: Zeigt die Liste der im hervorgehobenen Bericht gespeicherten Tests. Dieser Softkey verschafft zudem den Zugang zum Softkey [2] **Bericht Umbenennen**.

Um alle im Speicher enthaltenen Autotest-Testberichte zu löschen, den Softkey **Alle Testberichte löschen** aus dem Hauptmenü SPECIAL FUNCTIONS wählen.

Kapitel 6
Kalibrierungen und kundenspezifische Teststandards

Kapitel 6 enthält die folgenden Informationen:

- Anweisungen zur Kalibrierung des Meßgeräts.
- Anweisungen zur Kalibrierung des NVP-Werts eines Kabels.
- Anweisungen zur Definition eines kundenspezifischen Teststandards.

Kalibrieren des Meßgeräts

Vor dem Versand wird jedes Meßgerät für die mitgelieferte Remote-Einheit kalibriert. Wenn das Meßgerät mit einer anderen Remote-Einheit benutzt wird, muß eine Selbstkalibrierung durchgeführt werden, um die Kalibrierparameter der neuen Remote-Einheit im Meßgerät zu speichern. Nach Austausch der Batterie in einer Standard-Remote-Einheit muß der Kalibriervorgang ebenfalls wiederholt werden.

Die Kalibrierung des Meßgeräts gewährleistet außerdem die maximale Genauigkeit der Ergebnisse von Kabelprüfungen.

Das Meßgerät sichert die Kalibrierdaten der Remote-Einheit im permanenten Speicher. Das Meßgerät kann für den Einsatz von zwei verschiedenen Remote-Einheiten kalibriert werden.

Um das Meßgerät erneut zu kalibrieren, Abbildung 6-1 als Vorlage nehmen und folgendermaßen vorgehen:

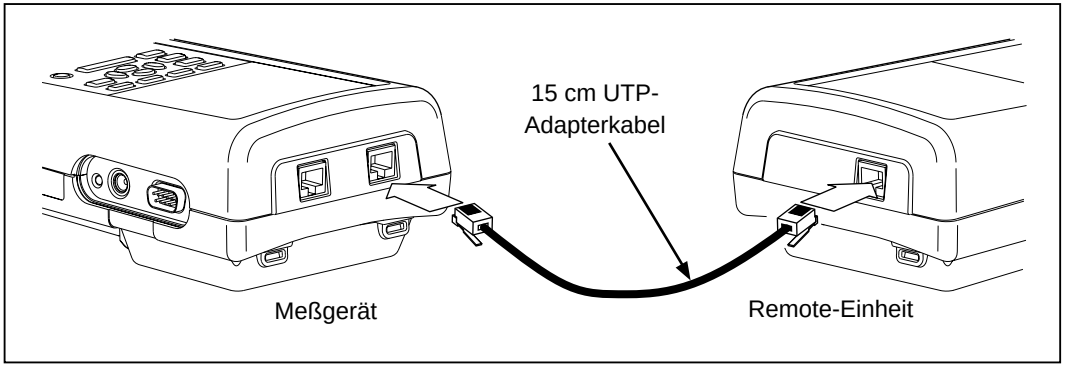


Abbildung 6-1. Anschlüsse für die Selbstkalibrierung (Modell DSP-2000 dargestellt)

1. Den Drehschalter auf SPECIAL FUNCTIONS stellen.
2. Mit ▼ `Selbstkalibrierung` hervorheben.
3. [ENTER] drücken.
4. Beim Modell DSP-100 etwaige am BNC-Anschluß angeschlossene Kabel entfernen.
5. Das Meßgerät an die Remote-Einheit anschließen, dabei den angezeigten Meldungen folgen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
6. [TEST] drücken, um die Kalibrierung zu starten.

Wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist, werden die Kalibrierdaten und die Seriennummer der Remote-Einheit automatisch in der Kalibrierbibliothek des Meßgeräts gespeichert.

Sollte die Meldung `SELBSTKALIBRIERUNG FAIL` erscheinen, folgendes überprüfen:

- Überprüfen, ob das Hauptmeßgerät und die Remote-Einheit mit dem Adapterkabel wie in der Anzeige des Meßgeräts beschrieben verbunden sind.
- Das Adapterkabel auf Kabelbrüche und fehlerhafte Steckverbinder überprüfen.
- Die Anschlüsse auf der Haupt- und Remote-Einheit auf Defekte überprüfen.

Wenn die Selbstkalibrierung trotzdem nicht positiv verläuft, sowohl die Haupteinheit als auch die Remote-Einheit zur nächstgelegenen Fluke-Servicestelle schicken. Siehe “Wartung durch eine Servicestelle” in Kapitel 8 für Einzelheiten.

NVP-Kalibrierung

Die Funktion “Kabel-NVP kalibrieren” ermöglicht die Bestimmung des NVP-Werts (Nennausbreitungsgeschwindigkeit) für eine bekannte Kabellänge und die Speicherung des Werts für zusätzliche Messungen unbekannter Längen desselben Kabeltyps. Der kalibrierte NVP-Wert gilt nur für den gewählten Teststandard. Ein bekannter NVP-Wert kann ebenfalls eingegeben werden, oder der NVP-Wert kann mit Hilfe des Softkeys [2] **Rücksetzen** auf den Standardwert (dies ist der NVP-Wert für eine typische Stichprobe des gewählten Kabeltyps) eingestellt werden.

Um die NVP (Nennausbreitungsgeschwindigkeit) eines Kabels zu kalibrieren, folgendermaßen vorgehen:

Hinweise

Bei der Kalibrierung der NVP eines Kabels muß ein mindestens 15m langes Kabel verwendet werden. Die empfohlene Länge ist 30m.

Der NVP-Wert wird für das Kabelpaar mit der kürzesten elektrischen Verzögerung ermittelt.

1. Den Drehschalter auf SPECIAL FUNCTIONS stellen.
2. Mit ▼ **Kabel-NVP kalibrieren** hervorheben.
3. [ENTER] drücken.
4. Wenn die Aufforderung dazu auf der Anzeige erscheint, eine bekannte Länge des geeigneten Kabels an das Meßgerät anschließen. Beim Modell DSP-2000 das Kabel an den Anschluß CABLE TEST anschließen.
5. Sicherstellen, daß keine Kabel am nicht benutzten Kabelsteckverbinder oder DB9-Anschluß des Meßgeräts angeschlossen sind.
6. [TEST] drücken.
7. Mit ▼ oder ▲ die angezeigte Länge auf die bekannte Länge des angeschlossenen Kabels ändern. Bei der Anpassung des Längenmaßes ändert sich der NVP-Wert automatisch. Der Bereich für NVP-Werte liegt zwischen 50,0% und 99,9%.
8. Wenn die angezeigte Länge mit der bekannten Länge des Kabels übereinstimmt, [SAVE] drücken, um den neuen NVP-Wert zu speichern und zum Special-Functions-Hauptmenü zurückzukehren. Um den Bildschirm zu verlassen, ohne den neuen NVP-Wert zu speichern, [EXIT] drücken.

Wenn die Meldung **KABELFEHLER GEFUNDEN** erscheint, sicherstellen, daß der ausgewählten Kabeltyp korrekt ist, dann das Kabel auf richtige Pinbelegung überprüfen oder die Kalibrierung mit einem anderen Kabel durchführen.

Konfigurieren eines kundenspezifischen Kabels

Die Funktion “Kundendef. Kabel konfigurieren” ermöglicht die Definition kundenspezifischer Teststandards für max. vier kundendefinierbare Kabel. Die folgenden Parameter können für die jeweilige kundenspezifische Konfiguration geändert werden:

- Basisstandard für Kabeldefinition
- NVP (Nennausbreitungsgeschwindigkeit)
- Maximale Kabellänge
- Fehlerschwellenwert für Impedanzanomalien
- Aktive Paarzuordnungen für Kabelpaare
- Widerstand
- Wellenwiderstands-Test aktiviert oder deaktiviert
- Dämpfungsmessung aktiviert oder deaktiviert
- NEXT- und NEXT@REMOTEEINHEIT-Tests aktiviert oder deaktiviert
- RL-Messung aktiviert oder deaktiviert
- ACR- und ACR@REMOTEEINHEIT-Tests aktiviert oder deaktiviert
- PSNEXT- und PSNEXT@REMOTEEINHEIT-Tests aktiviert oder deaktiviert (Modell DSP-2000)

Hinweis

Um den NVP-Wert für eine kundenspezifische Kabelkonfiguration zu bestimmen, den vorhergehenden Abschnitt, “NVP-Kalibrierung”, lesen.

Die während des Konfigurationsvorgangs vorgenommenen Änderungen können durch Drücken von 1 **Abbrechen** zurückgesetzt werden. Um einen Parameter auf seinen Standardwert zurückzusetzen, den Parameter markieren, und dann 2 **Rücksetzen** drücken. Um alle Parameter auf ihren Standardwert zurückzusetzen, den Teststandard auf dem ersten der 6 Konfigurationsbildschirme markieren, und dann 2 **Rücksetzen** drücken.

Um ein kundenspezifisches Kabel zu konfigurieren, folgendermaßen vorgehen:

1. Den Drehschalter auf SETUP stellen.
2. [4] **Seite Abwärts** fünfmal drücken.
3. Die kundenspezifische Kabelkonfiguration markieren, dann [ENTER] drücken, um das Menü mit kundenspezifischen Kabelnamen einzusehen. Die Standardkabelnamen sind ***Kundendef. Kabel 1*** bis ***Kundendef. Kabel 4***. Die Kabelnamen können nach der Konfiguration der Testparameter geändert werden. Vor und hinter dem Namen jeder kundenspezifischen Kabelkonfiguration steht ein Sternchen.
4. Mit ▼ den Namen für das zu konfigurierende kundenspezifische Kabel hervorheben, [ENTER] drücken.
5. Den neuen Meßbasis-Teststandard auswählen, [ENTER] drücken. Den gewünschten Teststandard markieren, [ENTER] drücken.
6. Um die auf Seite 1 (von 6) angezeigten Teststandardparameter zu ändern, den zu ändernden Parameter mit [3] **Seite Auf**, [4] **Seite Abwärts** und/oder ▼ ▲ markieren, [ENTER] drücken.
7. Mit den geeigneten Tasten den gewünschten Wert auswählen, [ENTER] drücken.

Wenn der Name oder Typ einer kundenspezifischen Kabelkonfiguration für die Änderungsfunktion ausgewählt wurde, erscheint der alphanumerische Eingabebildschirm, mit dessen Tasten ein bis zu 27 Zeichen langer Namen eingegeben werden kann. Wenn die Eingabe beendet ist, [SAVE] drücken.

8. Schritte 6 und 7 wiederholen, um weitere Parameter zu ändern.
9. Nachdem alle zu ändernden Testparameter eingegeben wurden, [SAVE] drücken, um die kundenspezifische Konfiguration zu speichern.

Kapitel 7
Grundlagen der Kabelprüfungen

Kapitel 7 enthält die folgenden Informationen:

- Beschreibung einer LAN-Kabelkonstruktion.
- Definitionen und Erklärungen der Begriffe Dämpfung, Rauschen, Wellenwiderstand, Nebensprechen, Nahnebensprechen (NEXT), NVP, ACR und RL.
- Erklärungen der TDR- und TDX™-Analysatortests und -Grafiken.
- Grundlegende Verfahren zur Fehlersuche und -behebung in LAN-Kabeln.

LAN-Kabelkonstruktion

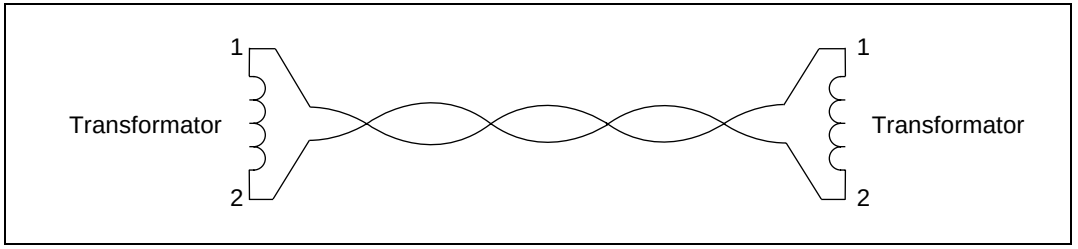
LAN-Kabel und andere elektrische Kabeltypen haben eine Anzahl von Merkmalen gemein. Alle elektrischen Kabel haben Kontinuität, d.h. sie dienen als vollständiger Weg für den elektrischen Stromfluß. Jedes Ende eines Kabels ist mit einem bestimmten Typ von Steckverbindertyp ausgestattet, um das Kabel an das geeignete elektrische Gerät anzuschließen. Kabel mit Mehrfachdrähten haben normalerweise eine Pinbelegung, die beschreibt, wie die Drähte im Steckverbinder angeordnet sind.

Kabel werden je nach der spezifischen Anwendung, in der sie eingesetzt werden, entwickelt. Netzkabel z.B. minimieren Leistungsverluste bei Frequenzen von 50 oder 60 Hz. LAN-Kabel sind so entwickelt, daß sie Signalverzerrungen bei höheren Frequenzen minimieren.

Zwei Kabeltypen sind zum Einsatz in LAN-Systemen geeignet: verdrillte Kabelpaare und Koaxialkabel.

Verdrilltes Kabelpaar

Verdrillte Kabelpaare bestehen aus Drahtpaaren, die verdrillt sind, wie in Abbildung 7-1 dargestellt. Die Drähte werden verdrillt, um das Nebensprechen zwischen Kabelpaaren zu minimieren.



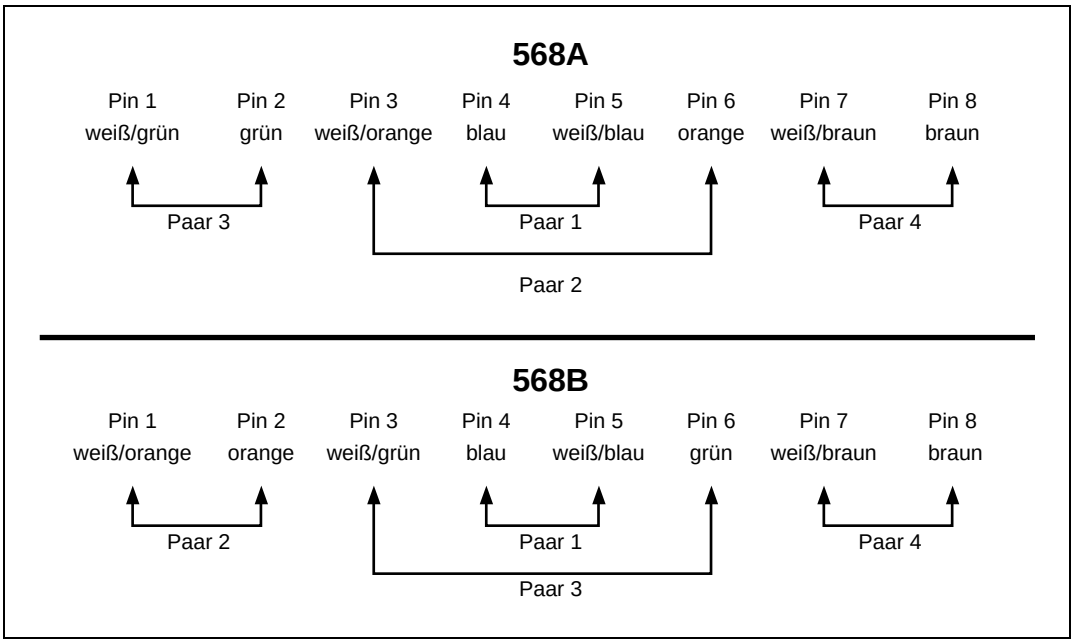
gf27f.eps

Abbildung 7-1. Konstruktion eines verdrillten Kabelpaars

Jedes Kabelpaar bildet einen vollständigen elektrischen Weg zur Signalübertragung. Die durch die Drähte in jedem Paar fließenden Ströme sind gleich, aber fließen in entgegengesetzten Richtungen. Diese Ströme erzeugen elektromagnetische Felder, die elektrisches Rauschen an naheliegende Drähte übertragen können. Die die zwei Drähte umgebenden Felder haben jedoch entgegengesetzte Polaritäten. Das Verdrillen der Drähte bewirkt, daß sich die Felder gegenseitig aufheben, wodurch das von jedem Kabelpaar erzeugte elektrische Rauschen, oder Nebensprechen, minimiert wird.

Es gibt zwei Arten von verdrillten Kabelpaaren: ein abgeschirmtes verdrilltes Kabelpaar (STP, shielded twisted pair) und ein nicht abgeschirmtes verdrilltes Kabelpaar (UTP, unshielded twisted pair). STP-Kabel, die auch als ScTP- (screened twisted pair, geschirmtes verdrilltes Kabelpaar) oder FTP-Kabel (foil-screened twisted pair, folienabgeschirmtes verdrilltes Kabelpaar) bezeichnet werden, enthalten eine leitende Abschirmung, die elektrisch geerdet ist, um die Leiter vor elektrischem Rauschen zu schützen. STP-Kabel sind teurer und in der Installation komplizierter als UTP-Kabel.

Abbildung 7-2 zeigt die Pinanschlüsse und Drahtfarben zur korrekten Verdrahtung an Standard-568A- und 568B-RJ45-Anschlüssen.



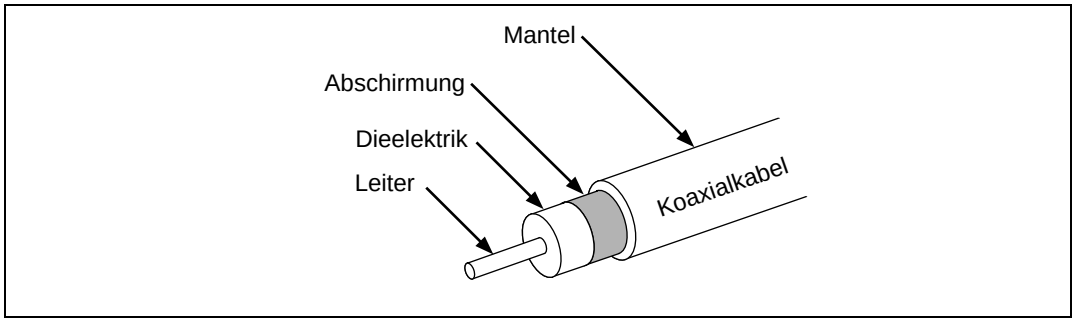
gf28f.eps

Abbildung 7-2. EIA/TIA-RJ45-Anschlüsse

Koaxialkabel

Koaxialkabel bestehen aus einem Leiter, der zuerst von einem Isoliermaterial und dann von einem geflochtenen, leitenden Mantel umgeben ist (siehe Abbildung 7-3). In LAN-Anwendungen ist der Mantel elektrisch geerdet und dient als Abschirmung, die den inneren Leiter vor elektrischem Rauschen schützt. Die Abschirmung hilft auch bei der Eliminierung von Signalverlusten, indem das übertragene Signal im Kabel gehalten wird.

Koaxialkabel können eine größere Frequenzbandbreite führen und in größeren Längen verwendet werden als verdrillte Kabelpaare. Koaxialkabel sind jedoch teurer als verdrillte Kabelpaare.



gf29f.eps

Abbildung 7-3. Koaxialkabel-Konstruktion

Dämpfung

Dämpfung ist eine Abnahme in der Stärke eines Signals entlang der Länge eines Kabels (siehe Abbildung 7-4).

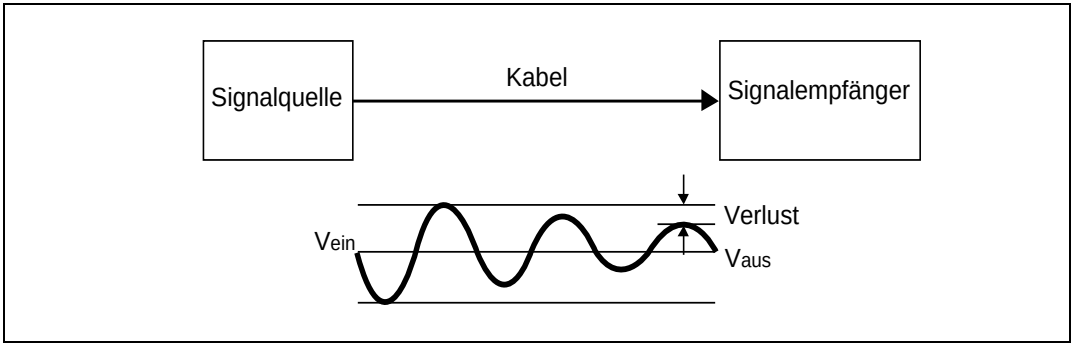


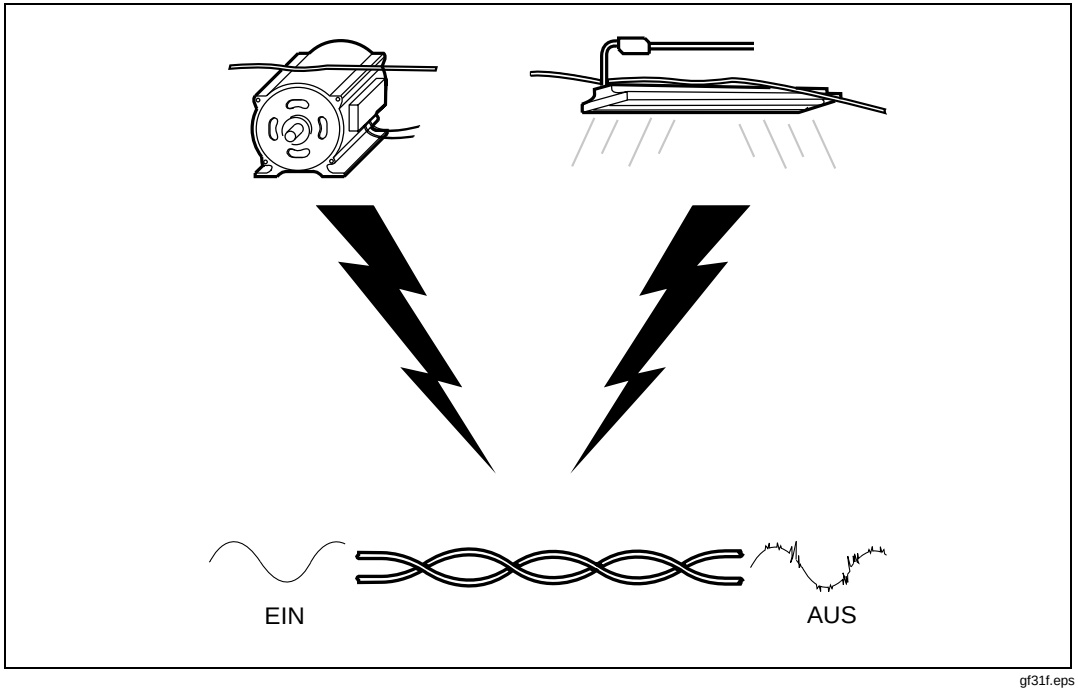
Abbildung 7-4. Dämpfung eines Signals

Dämpfung wird durch einen Verlust an elektrischer Energie aufgrund des Widerstands im Kabeldraht und durch die Energiestreuung durch das Isoliermaterial des Kabels verursacht. Dieser Energieverlust wird in Dezibel ausgedrückt. Niedrigere Dämpfungswerte entsprechen einer höheren Kabelleistung. Beim Vergleich der Leistung zweier Kabel bei einer bestimmten Frequenz schneidet ein Kabel mit einer Dämpfung von 10 dB besser ab als ein Kabel mit einer Dämpfung von 20 dB.

Die Kabeldämpfung wird durch die Kabelkonstruktion, -länge und die Frequenzen der durch das Kabel gesendeten Signale bestimmt. Bei höheren Frequenzen verursachen der Skineffekt und die Induktivität und Kapazität des Kabels eine Erhöhung der Dämpfung.

Rauschen

Elektrisches Rauschen sind unerwünschte elektrische Signale, die die Form der auf einem LAN-Kabel übertragenen Signale ändern. Abbildung 7-5 zeigt, wie das Rauschen die Form eines als Sinuswelle bekannten elektrischen Signals ändert. Signale, die durch Rauschen stark verzerrt werden, können Kommunikationsfehler in einem LAN-Netzwerk verursachen.



gf31f.eps

Abbildung 7-5. Quellen elektrischen Rauschens

Elektrisches Rauschen kann durch ein beliebiges Gerät erzeugt werden, das Spannungen benutzt oder generiert, die mit der Zeit schwanken. Schwankende Spannungen erzeugen ein schwankendes elektromagnetisches Feld, das Störsignale an naheliegende Geräte auf dieselbe Art und Weise überträgt, wie ein Radiosender Signale an ein Radio sendet. Leuchtstofflampen z.B., die mit 50 oder 60 Hz Wechselstrom arbeiten, strahlen kontinuierlich ein 50- oder 60-Hz-Signal aus, das von naheliegenden Geräten als elektrisches Störgeräusch empfangen werden kann.

LAN-Kabel fungieren wie Antennen, die Störsignale von Leuchtstofflampen, Elektromotoren, elektrischen Heizgeräten, Fotokopierern, Kühlschränken, Aufzügen und anderen elektronischen Geräten empfangen können. Koaxialkabel sind weit weniger anfällig gegen Störsignale als verdrillte Kabelpaare, da sie mit einem leitenden Mantel abgeschirmt sind. Der Mantel ist elektrisch geerdet, um das Vordringen der Störsignale zum inneren Leiter zu verhindern.

Das Meßgerät mißt Impulsstörungen im Prüfkabel. Impulsstörungen sind abrupte Störspitzen. Dieses Rauschen wird durch intermittierend arbeitende elektronische Gerät verursacht, wie etwa Aufzüge, Fotokopierer und Mikrowellenherde. Impulsstörungen können mit dem Meßgerät im MONITOR-Modus überwacht werden. Das Meßgerät zählt alle Impulsstörspitzen mit einer Amplitude, die größer ist als der gewählte Schwellenwert für Impulsstörungen.

Wellenwiderstand

Der Wellenwiderstand ist die Impedanz, die ein Kabel hätte, wenn es unendlich lang wäre. Impedanz ist eine Art Widerstand, der dem Wechselstromfluß entgegenwirkt. Der Wellenwiderstand eines Kabels ist eine komplexe Eigenschaft, die aus den kombinierten Effekten der induktiven, kapazitiven und resistiven Werte des Kabels resultiert. Diese Werte werden durch physikalische Parameter bestimmt, wie etwa die Größe des Leiters, die Entfernung zwischen Leitern und die Eigenschaften des im Kabel verwendeten Isoliermaterials.

Der ordnungsgemäße Netzbetrieb hängt von einem konstanten Wellenwiderstand auf allen Kabeln und Anschlüssen des System ab. Abrupte Änderungen im Wellenwiderstand, Stoßstelle oder Impedanzanomalie genannt, verursachen Signalreflexionen, die die durch LAN-Kabel gesendeten Signale verzerren und Netzstörungen verursachen können.

Minimieren von Stoßstellen

Der Wellenwiderstand wird normalerweise durch Kabelverbindungen und Abschlußwiderstände geringfügig verändert. Scharfe Biegungen oder Knicke in einem LAN-Kabel können den Wellenwiderstand des Kabels ebenfalls verändern. Netzwerke können mit kleinen Stoßstellen arbeiten, da die resultierenden Signalreflexionen klein sind und im Kabel gedämpft werden. Größere Stoßstellen können die Datenübertragung stören. Derartige Stoßstellen werden durch schlechte elektrische Kontakte, inkorrekte Kabelabschlußwiderstände, nicht übereinstimmende Kabel- oder Steckertypen und durch Störungen im Verdrillmuster von verdrillten Kabelpaaren verursacht.

Um Probleme durch Stoßstellen zu vermeiden, während der Installation folgende Vorsichtsmaßnahmen beachten:

- Niemals Kabel mit unterschiedlichen Wellenwiderständen gemeinsam verwenden (außer wenn spezielle impedanzangleichende Schaltkreise verwendet werden).
- Koaxialkabel immer mit einem Widerstand abschließen, der dem Wellenwiderstand des Kabels entspricht. Der Abschlußwiderstand verhindert Signalreflexionen durch die Absorption der Energie des Signals.
- Wenn verdrillte Kabelpaare bei der Installation von Steckverbindern oder Herstellung von Anschlüssen auf Zwischenschalttafeln aufgedreht werden, den aufgedrehten Abschnitt so kurz wie möglich halten.
- Scharfe Kabelbiegungen oder -knicke vermeiden. Der Radius von Biegungen in einem Kabel sollte größer als 2,5 cm sein.
- Während der Installation vorsichtig mit LAN-Kabeln umgehen. Nicht auf das Kabel treten, und das Kabel nicht mit Kabelbefestigungen abklemmen.

Nebensprechen und Nahnebensprechen (NEXT)

Nebensprechen ist eine unerwünschte Signalübertragung von einem Kabelpaar zu einem anderen naheliegenden Paar. Wie elektrisches Rauschen von äußeren Quellen kann Nebensprechen Kommunikationsprobleme in Netzwerken verursachen. Unter allen Merkmalen eines LAN-Kabelbetriebs hat das Nebensprechen die größte Auswirkung auf die Netzleistung.

Das Meßgerät mißt das Nebensprechen durch Anlegen eines Meßsignals an ein Kabelpaar und Messen der Amplitude des von anderen Kabelpaaren empfangenen Nebensprechsignals. Der Nebensprechwert wird ermittelt, indem die Differenz zwischen der Amplitude des Meßsignals und der Amplitude des Nebensprechsignals berechnet wird, wobei die Messung am selben Kabelende durchgeführt wird. Diese Differenz wird Nahnebensprechen (NEXT) genannt und in Dezibel ausgedrückt. Höhrere NEXT-Werte entsprechen einem geringeren Nebensprechen und einer besseren Kabelleistung.

Die Dämpfung wirkt sich auf alle durch ein Kabel gesendeten Signale aus. Wegen der Dämpfung ist der Anteil des am fernen Ende eines Kabels auftretenden Nebensprechens am NEXT-Wert geringer als das am nahen Ende eines Kabels auftretende Nebensprechen. Um die Kabelleistung zu überprüfen, sollte der NEXT-Wert an beiden Enden eines Kabels gemessen werden.

Lokalisieren von NEXT-Problemen

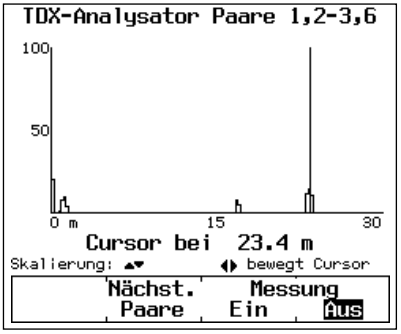
Wenn das Meßgerät einen NEXT-Fehler in einem Kabelpaar meldet, kann die Quelle des Nebensprechproblems mit Hilfe des TDX-Analysators gefunden werden.

Gleich den TDR-Ergebnissen werden die Ergebnisse des TDX-Analysators sowohl in Listen- als auch in Grafikformat dargestellt. Das Listenformat zeigt die geprüften Kabelpaare, den auf den Paaren entdeckten maximalen Nebensprechwert und die Entfernung zum Maximalwert.

Die TDX-Analysatorgrafik zeigt die Positionen und Größen aller im Kabel entdeckten Nebensprechquellen. Ein Beispiel einer solchen Grafik nach Messung eines guten verdrillten Kabelpaars ist in Abbildung 7-6 dargestellt.

Die horizontale Skala der Grafik stellt die Entfernung entlang des Prüfkabels dar. Im obigen Beispiel ist der Cursor an einer kleinen Nebensprechquelle positioniert, die durch einen 23,4m vom Meßgerät entfernten Steckverbinder verursacht wird.

Die vertikale Skala stellt die Größe der entdeckten Nebensprechquellen dar. Die in der Grafik gezeigten Nebensprechpegel sind zur Kompensation der Kabeldämpfung angepaßt. Ohne diese Anpassung würde die Spitze an der rechten Seite der Grafik (am entferntesten vom Meßgerät) viel kleiner erscheinen. Die angepaßte Grafik erleichtert das Identifizieren von Nebensprechquellen, da die vertikale Skala zur Messung von Nebensprechwerten verwendet werden kann, die in einer beliebigen Entfernung von Meßgerät aufgezeichnet werden. Außerdem können die relativen Größen der Nebensprechspitzen zur Bestimmung der größten Nebensprechquellen im Kabel verglichen werden.



gf32c.eps

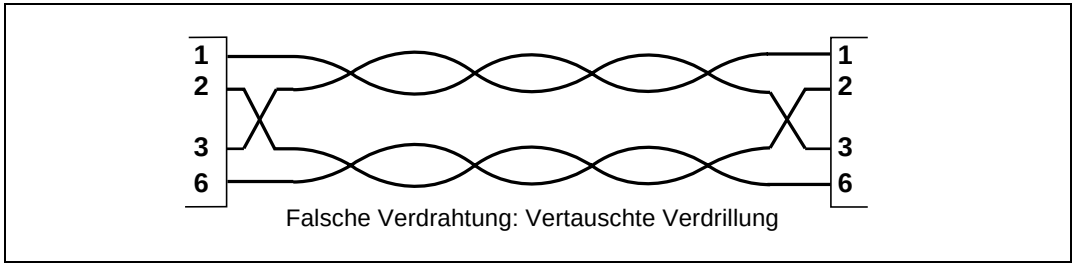
Abbildung 7-6. TDX-Analysatorgrafik

Die vertikale Skala wird logarithmisch erhöht. Die Skaleneinheiten sind willkürlich gewählt. Ein Wert von 50 stellt eine Nebensprechgröße dar, die fast eine Kabelstörung verursachen würde. Ein Wert von 100 ist annähernd 20mal größer als ein Wert von 50. Ein Wert von 100 stellt einen extrem hohen Nebensprechpegel dar, der normalerweise für vertauschte Verdrillungen typisch ist. Kabel oder andere Komponenten, die Nebensprechwerte über 100 verursachen, werden als unbrauchbar betrachtet. Nebensprechpegel in der Nähe von 0 sind irrelevant.

Die TDX-Grafik von einem Kabel mit negativ verlaufender NEXT-Messung kann ein oder zwei Spitzen mit Nebensprechwerten größer als 50 aufzeigen. Eine Störung kann auch durch einen Nebensprechpegel verursacht werden, der geringer als 50 ist, wenn der Pegel über eine erhebliche Kabelstrecke aufrechterhalten wird.

Vertauschte Verdrillungen und NEXT

Eine vertauschte Verdrillung tritt ein, wenn ein Draht von einem Kabelpaar mit dem Draht eines anderen Kabelpaars zusammengedreht ist. Vertauschte Verdrillungen entstehen meist aufgrund von falschen Verdrahtungen auf Zwischenschalttafeln und Kabelsteckverbindern. Abbildung 7-7 zeigt ein Beispiel einer Verdrahtung mit vertauschter Verdrillung. Die Pinanschlüsse entlang des Kabels sind korrekt, aber die verdrillten Paare bilden keinen vollständigen Schaltkreis.



gf33f.eps

Abbildung 7-7. Verdrahtung mit vertauschter Verdrillung

Vertauschte Verdrillungen verursachen beträchtliches Nebensprechen, da die Signale im verdrillten Kabelpaar von verschiedenen Schaltkreisen stammen. Die durch vertauschte Verdrillungen erzeugten hohen Nebensprechwerte verursachen niedrige NEXT-Werte bei Kabelprüfungen. Wenn der NEXT-Wert niedrig genug ist, meldet das Meßgerät beim Wire-Map-Test eine vertauschte Verdrillung.

Das Meßgerät zeigt u.U. auch vertauschte Verdrillungen bei der Prüfung von nicht verdrillten Kabeln, wie z.B. Bandkabeln oder nicht verdrillten Telefonleitungen, an.

Wenn das Meßgerät vertauschte Paare bei der Prüfung eines Kabels anzeigt, das aus mehreren Segmenten besteht, kann mit Hilfe des TDX-Analysators festgestellt werden, in welchem Segment die vertauschte Verdrillung vorliegt. Die TDX-Analysatorgrafik zeigt in diesem Fall einen großen Nebensprechwert an, der in einer Entfernung beginnt, die dem Anfang des Segments mit der vertauschten Verdrillung entspricht.

Minimieren von Nebensprechproblemen

Nebensprechprobleme werden minimiert, indem die zwei Drähte in jedem Kabelpaar verdrillt werden. Das Verdrillen der beiden Drähte bewirkt, daß die elektromagnetischen Felder um die Drähte herum aufgehoben werden, so daß praktisch kein externes Feld zurückbleibt, das Signale an naheliegende Kabelpaare übertragen kann.

Um Nebensprechprobleme zu vermeiden, folgende Vorsichtsmaßnahmen während der Installation beachten:

- Wenn verdrillte Kabelpaare bei der Installation von Steckverbindern oder Herstellung von Anschlüssen an Zwischenschalttafeln aufgedreht werden, den aufgedrehten Abschnitt so kurz wie möglich halten.
- Bei der Herstellung von Verdrahtungsanschlüssen vorsichtig sein. Verdrahtungsfehler, die vertauschte Verdrillungen verursachen, können zu erheblichen Nebensprechproblemen führen.
- Scharfe Kabelbiegungen oder -knicke vermeiden. Der Radius von Biegungen in einem Kabel sollte größer als 2,5 cm sein.
- Während der Installation vorsichtig mit LAN-Kabeln umgehen. Nicht auf das Kabel treten, und das Kabel nicht mit fest zusammengeschnürten Kabelbindern abklemmen.

Nennausbreitungsgeschwindigkeit (NVP)

NVP ist die Geschwindigkeit eines Signals durch das Kabel relativ zur Lichtgeschwindigkeit. In einem Vakuum bewegen sich elektrische Signale mit Lichtgeschwindigkeit. In einem Kabel bewegen sich Signale langsamer als mit Lichtgeschwindigkeit. Normalerweise liegt die Geschwindigkeit eines elektrischen Signals zwischen 60% und 80% der Lichtgeschwindigkeit. Abbildung 7-8 zeigt, wie der NVP-Prozentsatz berechnet wird.

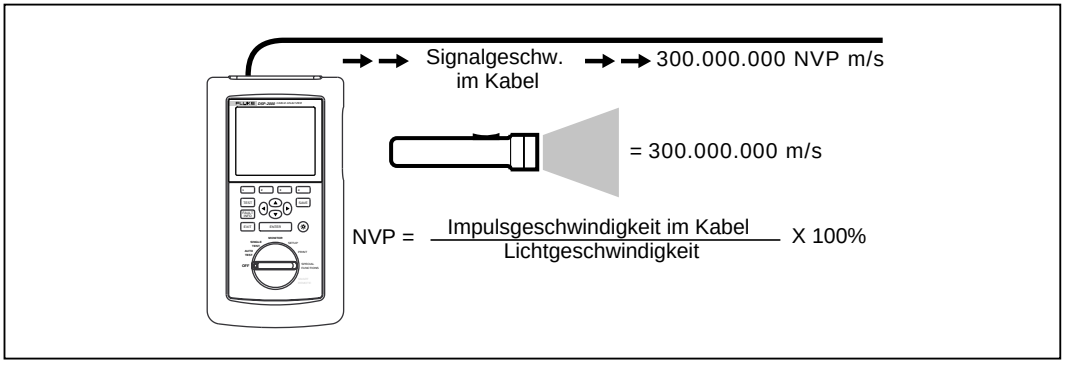


Abbildung 7-8. Berechnung des NVP-Werts

NVP-Werte beeinflussen die Grenzwerte für Kabellängen für Ethernet-Systeme, da der Ethernet-Betrieb von der Fähigkeit des Systems abhängt, Kollisionen in einem festgelegten Zeitraum zu entdecken. Ist der NVP-Wert eines Kabels zu niedrig oder das Kabel zu lang, werden die Signale verzögert und Kollisionen nicht rechtzeitig vom System entdeckt, um schwerwiegende Probleme auf dem Netzwerk vermeiden zu können.

NVP- und Längenmessungen

Längenmessungen hängen direkt vom NVP-Wert ab, der für den gewählten Kabeltyp eingegeben wird. Bei der Längenmessung mißt das Meßgerät zuerst die Zeit, die ein Meßsignal benötigt, um die Länge des Kabels zurückzulegen. Dann berechnet das Meßgerät die Kabellänge, indem die Wegzeit mit der Signalgeschwindigkeit im Kabel multipliziert wird.

Da das Meßgerät die Grenzwerte für den Kabelwiderstand mit Hilfe des Längenmaßes festlegt, wirkt sich der NVP-Wert auch auf die Genauigkeit von Widerstandsmessungen aus.

NVP-Kalibrierung

Die für Standardkabel festgelegten NVP-Werte sind in den im Meßgerät gespeicherten Kabelspezifikationen enthalten. Diese Werte sind für die meisten Längenmessungen genau genug. Der tatsächliche NVP-Wert für einen Kabeltyp aus verschiedenen Produktionen kann jedoch aufgrund von Unterschieden im Herstellungsverfahren bis zu 20% schwanken. Aus diesem Grund sollte der tatsächliche NVP-Wert für jede Kabelrolle bestimmt werden, wenn genaue Längenmessungen ein kritischer Faktor bei der jeweiligen Installation oder dem Meßverfahren sind. Das Bestimmen des NVP-Werts umfaßt die Messung einer bekannten Kabellänge und die Anpassung des Längenmaßes des Meßgeräts an die bekannte Länge. Bei der Einstellung des Längenmaßes wird der NVP-Wert entsprechend korrigiert. Das Kalibrierverfahren wird im Abschnitt “NVP-Kalibrierung” in Kapitel 6 beschrieben.

Impulsreflektometrie (TDR)

TDR ist eine Meßmethode, die zur Bestimmung der Länge und des Wellenwiderstands eines Kabels und zur Lokalisierung von Kabelfehlern verwendet wird. TDR wird manchmal als auch Kabelradar bezeichnet, da es die Analyse von Signalreflexionen im Kabel umfaßt.

Wenn ein durch das Kabel gesendetes Signal eine abrupte Änderung in der Impedanz des Kabels entdeckt, wird ein Teil des Signals oder das ganze Signal zur Quelle reflektiert. Das Zeitverhalten, die Größe und die Polarität des reflektierten Signals geben Auskunft über die Position und Natur der Stoßstellen im Kabel.

Reflexionen von offenen Kabeln

Eine offene Stelle in einem Kabel, oder Kabelbruch, stellt einen abrupten Impedanzanstieg im Kabel dar. Die Impedanz eines offenen Kabels ist fast unendlich. In einem offenen Kabel wird die Energie eines Signals nicht durch eine abschließende Impedanz verzehrt, so daß das Signal zurück zur Quelle springt. Diese Reflexion erscheint an der Quelle mit derselben Amplitude und Polarität wie das Ausgangssignal (siehe Abbildung 7-9). Durch Messen der Zeitdauer, die der reflektierte Impuls zur Rückkehr benötigt, kann das Meßgerät die Position der offenen Stelle im Kabel bestimmen.

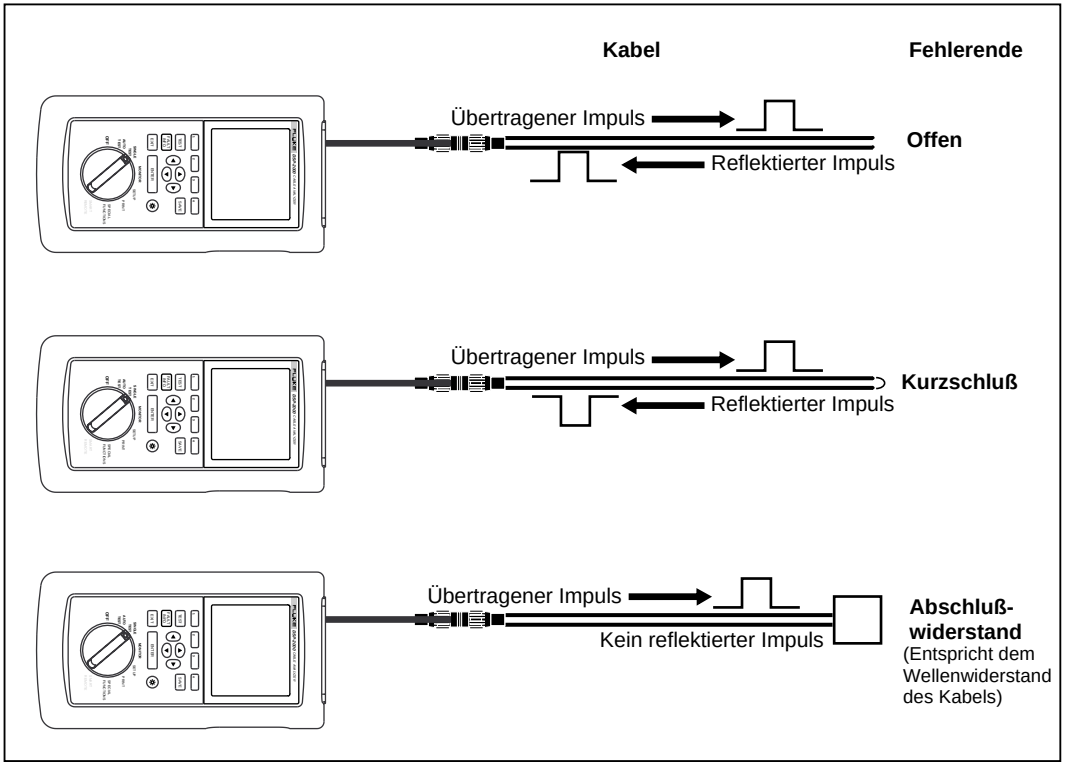


Abbildung 7-9. Reflektierte Signale von einem offenen, kurzgeschlossenen und abgeschlossenen Kabel

Reflexionen von Kurzschlüssen

Ein Kurzschluß stellt einen abrupten Impedanzabfall zwischen zwei Leitern in einem Kabel dar. Ein Kurzschluß entsteht, wenn die die Drähte umgebende Isolierung beschädigt ist, so daß die Drähte einander berühren. Das Ergebnis ist ein Impedanzwert in der Nähe von Null zwischen den Leitern.

Ein Kurzschluß verursacht zwar auch Signalreflexionen, aber im Vergleich zu einem offenen Kabel in einer genau entgegengesetzten Art und Weise. In einem kurzgeschlossenen Kabel wird die Energie des Signals nicht verzehrt, weil die Impedanz des Kurzschlusses fast Null ist. Das Signal wird zur Quelle reflektiert, an der es mit derselben Amplitude wie das Ausgangssignal aber mit einer im Vergleich zum Ausgangssignal entgegengesetzten Polarität erscheint (siehe Abbildung 7-9).

Reflexionen von anderen Unterbrechungen

Reflexionen werden auch durch Stoßstellen mit einer Impedanz zwischen unendlich und Null verursacht. Diese Unterbrechungen können durch mechanische Belastungen entstehen, die Kabeldrähte oder -isolierungen beschädigen, ohne eine vollständig offene Stelle oder einen Kurzschluß zu verursachen. Sie können auch durch nicht übereinstimmende Kabel oder Wechselkontakte in Steckverbindern oder an Zwischenschalttafeln verursacht werden.

Ein Kabelfehler mit einer Impedanz höher als der Wellenwiderstand des Kabels reflektiert ein Signal, das dieselbe Polarität wie das Ausgangssignal hat. Wenn es sich bei dem Fehler nicht um eine vollständig offene Stelle handelt, ist die Amplitude des reflektierten Signals geringer als das Ausgangssignals.

Wenn die Impedanz des Fehlers geringer als der Wellenwiderstand des Kabels ist, der Fehler jedoch kein vollständiger Kurzschluß ist, hat das reflektierte Signal im Vergleich zum Ausgangssignal eine entgegengesetzte Polarität und eine niedrigere Amplitude.

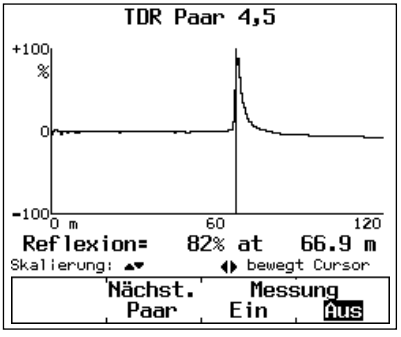
Kabelabschluß

Da Signalreflexionen u.U. die Form des Kommunikationssignals verzerren, müssen die nicht benutzten Enden von Kabelabschnitten zur Vermeidung von Reflexionen mit einem Abschlußwiderstand abgeschlossen sein. Der Abschlußwiderstand hat einen Widerstand gleich dem Wellenwiderstand des Kabels. Ein den Abschlußwiderstand erreichendes Signal wird weder reflektiert noch weitergeleitet, sondern vom Abschlußwiderstand absorbiert.

Da das Meßgerät die Kabellänge mit Hilfe von Signalreflexionen bestimmt, kann die Länge eines ordnungsgemäß abgeschlossenen Kabels nicht gemessen werden.

Interpretieren der TDR-Grafik

Die TDR-Grafik besteht aus einer horizontalen Skala, die die Entfernung darstellt, und einer vertikalen Skala, die den zum Ausgangssignal relativen Reflexionsprozentsatz darstellt (siehe Abbildung 7-10).



gf36c.eps

Abbildung 7-10. TDR-Grafik

Die Reflexionsprozentsätze können positiv oder negativ sein. Ein positiver Wert bedeutet, daß die Polarität der Reflexion gleich der Polarität des Ausgangssignals ist. Wie oben beschrieben, werden positive Reflexionen durch einen abrupten Impedanzanstieg im Kabel verursacht, wie etwa aufgrund von nicht übereinstimmendem Kabeltypen, schlechten Verbindungen oder Kabelbrüchen.

Ein negativer Reflexionsprozentsatz zeigt an, daß die Polarität der Reflexion genau dem Ausgangssignals entgegengesetzt ist. Negative Reflexionen werden durch einen abrupten Impedanzabfall im Kabel verursacht, wie etwa aufgrund von nicht übereinstimmenden Kabeltypen oder Kurzschlüssen im Kabel.

Die in Abbildung 7-10 dargestellten Ergebnisse stammen aus einer TDR-Messung in Paar 4,6 in einem guten verdrillten Kabelpaar. Die Ergebnisse zeigen eine positive Anomalie, die durch das offene Ende des Kabels bei ca. 67m verursacht wird. Bitte beachten, daß die linke Kante einer TDR-Reflexion die Position der Anomalie im Kabel und die Spitze der Reflexion die Größe der Anomalie darstellt.

Die TDR-Grafik des Meßgeräts verfügt über einen beweglichen Cursor mit einer Ablesung, die die Position des Cursors und die Reflexion der Anomalie an der Position des Cursors als Prozentsatz angibt. Der Cursor kann mit Hilfe der Tasten ◀ ▶ nach links oder rechts bewegt werden. Abbildung 7-10 zeigt einen Cursor, der in der Nähe des Anfangs der Anomalie positioniert ist.

ACR

ACR (Dämpfungs-/Nebensprechverhältnis) ist die Differenz zwischen dem NEXT-Wert in dB und der Dämpfung in dB. Der ACR-Wert gibt an, wie sich die Amplitude der von einem Sender am fernen Ende empfangenen Signale mit der Amplitude des durch Nahendübertragungen erzeugten Nebensprechens vergleichen läßt. Ein hoher ACR-Wert bedeutet, daß die empfangenen Signale viel größer sind als das Nebensprechen und entspricht einem hohen NEXT-Wert und einer niedrigen Dämpfung.

Abbildung 7-11 zeigt eine Grafik der NEXT- und Dämpfungsgrenzwerte zusammen mit der resultierenden ACR-Grafik. Bitte beachten, daß der ACR-Wert dort niedriger ist, wo die NEXT- und Dämpfungswerte nahe zusammenliegen.

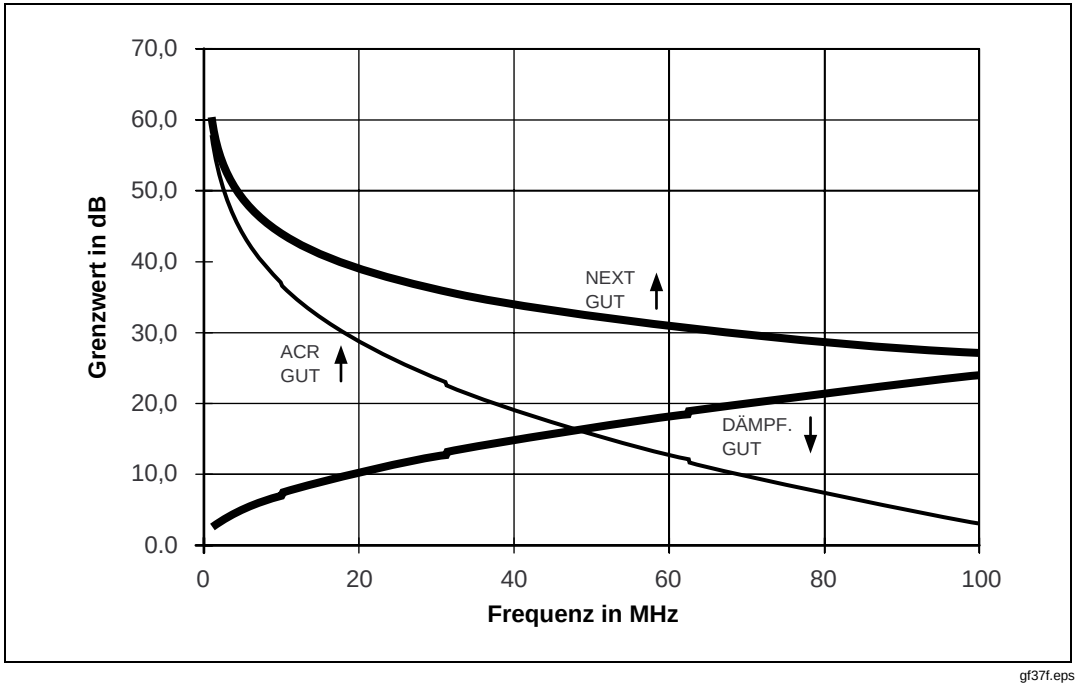


Abbildung 7-11. Grafik der NEXT-, Dämpfungs- und resultierenden ACR-Werte

RL

RL (Rückflußdämpfung) ist die Differenz zwischen der Leistung eines gesendeten Signals und der Leistung der aufgrund von Schwankungen in der Impedanz des Kabels verursachten Signalreflexionen. Eine RL-Grafik zeigt an, wie sehr die Impedanz eines Kabels mit dessen Nennimpedanz über einen Bereich von Frequenzen übereinstimmt. Hohe RL-Werte stellen eine gute Übereinstimmung dar, was eine große Differenz zwischen den gesendeten und reflektierten Signalen zur Folge hat. Kabel mit hohen RL-Werten sind bei der Übertragung von LAN-Signalen effizienter, da das Signal kaum durch Reflexionen geschwächt wird.

Grundlagen zur Fehlersuche und -behebung

Die Fehlersuche und -behebung in LAN-Kabelinstallationen wird am häufigsten während der Kabelinstallation oder -änderung benötigt. Wenn Kabel vorsichtig gehandhabt und korrekt installiert werden, arbeiten sie jahrelang störungsfrei.

Lokalisieren von Kabelfehlern

Die allgemeine Regel bei der Lokalisierung von Kabelfehlern lautet: *Mit sehr wenigen Ausnahmen entstehen Fehler an den Kabelverbindungen.* Kabelverbindungen umfassen Telekommunikationsanschlüsse, Stecktafeln, Zwischenschalttafeln und Übergangsstecker.

Aus den folgenden drei Gründen sind Verbindungen die wahrscheinlichsten Stellen für Kabelfehler: (1) Verbindungen ändern immer die Impedanz des Übertragungswegs, (2) Verbindungen sind die wahrscheinlichen Stellen für Fehler, die durch falsche Verdrahtungen oder inkompatible Hardware-Installationen verursacht werden, und (3) Verbindungen verursachen aufgrund des Aufdrehens von verdrillten Kabelpaaren immer ein bestimmtes Maß an Nebensprechproblemen.

Wenn Kabel unvorsichtig gehandhabt werden, können Fehler auch in der Kabelmitte entstehen. Diese Fehler entstehen z.B., wenn auf das Kabel getreten, das Kabel geknickt oder durch Kabelbefestigungen oder andere Komponenten abgeklemmt oder sonstigen Belastungen ausgesetzt wird.

Ein allgemeines Verfahren zur Lokalisierung von Kabelfehlern (mit Ausnahme von Störquellen und Verkehrsfehlern) besteht aus folgenden Schritten:

1. Einen Autotest für das Kabel durchführen.
2. Die Ergebnisse negativer Prüfungen analysieren und eine mögliche Ursache für den Fehler bestimmen. Beim Einsatz eines DSP-2000 ☞ drücken, um spezifische Informationen zum Fehler zu erhalten.
3. Falls die Autotest-Ergebnisse die Position des Fehlers nicht angeben, eine zusätzliche Prüfung (wie etwa den TDR- oder TDX-Analysatortest) zur Lokalisierung des Fehlers durchführen. Das Modell DSP-2000 zeigt diese Testergebnisse auf dem Diagnosebildschirm an.
4. Eine Sichtprüfung an der durch die Messung angegebenen Position durchführen.
5. Den Fehler beheben und das Kabel erneut prüfen.

Tabelle 7-1 auf den nächsten vier Seiten zeigt mögliche Ursachen für negative Testergebnisse und Beispiele von Anzeigen aus Tests, die bei der Lokalisierung eines Kabelfehlers nützlich sind.

Tabelle 7-1. Identifizieren von Kabelfehlern

Testergebnis	Mögliche Ursachen
Wire-Map: offen	Drähte an falsche Pins am Anschluß oder auf der Zwischenschalttafel angeschlossen. Fehlerhafte Verbindungen. Kabel zum falschen Ort geleitet. Drähte aufgrund von Belastungen an den Anschlüssen gebrochen. Beschädigter Anschluß. Schnitte oder Brüche im Kabel.
Wire-Map: Vertauschte Verdrillung	Drähte an falschen Pins am Steckverbinder oder an der Zwischenschalttafel angeschlossen.
Wire-Map: vertauschte Doppelader	Drähte an falschen Pins am Anschluß oder an der Zwischenschalttafel angeschlossen.
Wire-Map: gekreuzte Doppelader	Drähte an falschen Pins an den Anschlüssen oder Zwischenschalttafeln angeschlossen.

Tabelle 7-1. Identifizieren von Kabelfehlern (Fortsetzung)

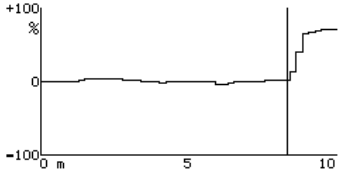
<table>
<tr><th colspan="3">Beispiele von Testanzeigen und -grafiken</th></tr>
<tr>
<td>WIRE MAP

RJ45-STIFT:1 2 3 4 5 6 7 8 S
o | | | | | | | |
RJ45-STIFT: 2 3 4 5 6 7 8 S
FAIL

gf52i.eps
Wire-Map-Anzeige zeigt eine offene Stelle im Paar 1,2 an.</td>
<td>TDR

Paar Abstand Maximal
1,2 8.3 m 72%
3,6 42.0 m Ende
4,5 41.4 m Ende
7,8 40.8 m Ende

▲ ▼ zur Auswahl des Paares
Ansicht
GRAFIK
gf57i.eps
TDR-Ergebnisse zeigen offene Stelle im Paar 1,2 am Anschluß am nahen Ende.</td>
<td>TDR Paar 1,2

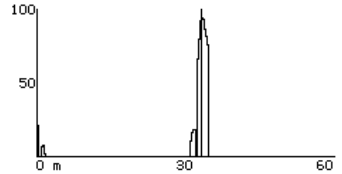
 

Reflexion= 2% at 8.3 m
Skalierung: ▲▼ ◆▶ bewegt Cursor
Nächst. Paar Messung Ein Aus
gf58i.eps
TDR-Ergebnisgrafik links dargestellt.</td>
</tr>
<tr>
<td>WIRE MAP

RJ45-STIFT:1 2 3 4 5 6 7 8 S
| | | | | | | |
RJ45-STIFT:1 2 3 4 5 6 7 8
FAIL

Split pair gefunden:
1,2-3,6

gf59i.eps
Wire-Map-Anzeige zeigt eine vertauschte Verdrillung im Paar 1,2 und 3,6 an.</td>
<td colspan="2">TDX-Analysator Paare 1,2-3,6

Cursor bei 33.1 m
Skalierung: ▲▼ ◆▶ bewegt Cursor
Nächst. Paare Messung Ein Aus
gf60i.eps
TDX-Grafik zeigt vertauschte Verdrillung in einem kurzen Kabelabschnitt, der ca. 33m vom Meßgerät entfernt beginnt.</td>
</tr>
<tr>
<td>WIRE MAP

RJ45-STIFT:1 2 3 4 5 6 7 8 S
x x | | | | | |
RJ45-STIFT:2 1 3 4 5 6 7 8 S
FAIL

gf61i.eps
Wire-Map-Anzeige zeigt vertauschte Drähte auf Paar 1,2 an.</td>
<td colspan="2">Die Kabelanschlüsse auf vertauschte Drähte untersuchen.</td>
</tr>
<tr>
<td>WIRE MAP

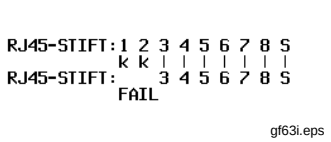
RJ45-STIFT:1 2 3 4 5 6 7 8 S
x x x | | x | | |
RJ45-STIFT:3 6 1 4 5 2 7 8 S
FAIL

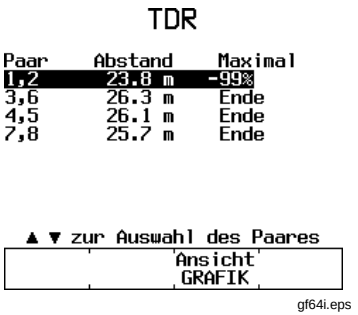
gf62i.eps
Wire-Map-Anzeige zeigt eine gekreuzte Doppelader auf Paar 1,2 und 3,6 an.</td>
<td colspan="2">Die Kabelanschlüsse auf gekreuzte Doppelader untersuchen.</td>
</tr>
</table>

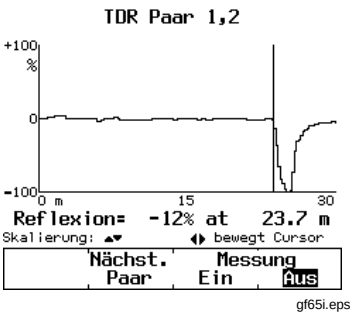
Tabelle 7-1. Identifizieren von Kabelfehlern (Fortsetzung)

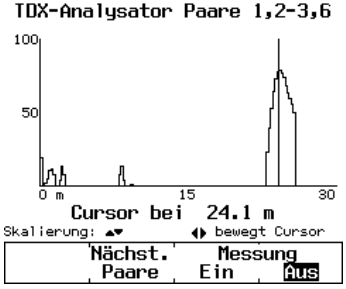
Testergebnis	Mögliche Ursachen
Wire-Map: Kurzschluß	Drähte an falschen Pins am Anschluß oder an der Zwischenschalttafel angeschlossen. Leitendes Material steckt zwischen den Pins an einer Verbindung. Beschädigte Kabelisolierung.
NEXT	Übermäßiges Aufdrehen der Paare an der Verbindung. Mangelnde Qualität der Verbindungsteile. Beschädigtes Kabel (Abschnürungen, Knicke usw.). Beschädigter Steckverbinder. Schlechte Kabelqualität.
Impedanzanomalie entdeckt	Schlechte Verbindung zwischen zwei Kabelabschnitten. Beschädigtes Kabel (Abschnürungen, Knicke usw.) Anzapfung im Drahtpaar. (Verdrilltes Kabelpaar darf nie angezapft werden.) Übermäßige Belastung an der Koaxialkabel-Anzapfung. Nicht übereinstimmende Kabeltypen. Falscher Abschlußwiderstandswert.

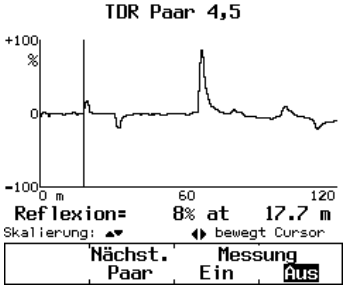
Tabelle 7-1. Identifizieren von Kabelfehlern (Fortsetzung)

<table>
<tr><th colspan="3">Beispiele von Testanzeigen und -grafiken</th></tr>
<tr>
<td>


gf63i.eps
Wire-Map-Anzeige zeigt einen Kurzschluß zwischen Pin 1 und 2.
</td>
<td>


gf64i.eps
TDR-Ergebnisse zeigen Kurzschluß ca. 23,8m vom Meßgerät.
</td>
<td>


gf65i.eps
TDR-Ergebnisgrafik links dargestellt.
</td>
</tr>
<tr>
<td>NEXT-Test verläuft negativ.</td>
<td colspan="2">


gf66i.eps
TDX-Grafik zeigt NEXT-Wert, der durch übermäßiges Aufdrehen des Kabelpaars am entfernten Endanschluß verursacht wurde.
</td>
</tr>
<tr>
<td>Impedanzanomalie entdeckt.</td>
<td colspan="2">


gf67i.eps
TDR-Grafik zeigt Impedanzanomalie, die durch einen 150-Ω-Kabelabschnitt in einer 100-Ω-Leitung verursacht wurde.
</td>
</tr>
</table>

Kapitel 8
Wartung und technische Angaben

Kapitel 8 enthält die folgenden Informationen:

- Anweisungen zur Reinigung und Lagerung des Meßgeräts.
- Anweisungen zum Austauschen der Batterien.
- Leitfaden zur Fehlersuche und -behebung bei nicht ordnungsgemäßem Betrieb.
- Anweisungen zum Einschicken des Geräts zur Reparatur.
- Ersatzteilliste.
- Elektrische und mechanische Spezifikationen.

Wartung

Reinigung und Lagerung

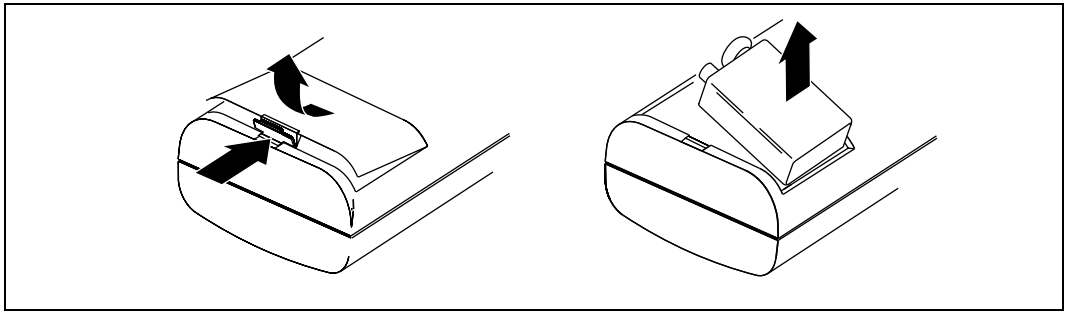
Das Meßgerät und die Remote-Einheit mit einem weichen, mit Wasser oder Wasser und einer milden Seife angefeuchteten Tuch reinigen.

⚠Vorsicht

Um die Beschädigung der Anzeige oder des Gehäuses zu vermeiden, keine Lösungsmittel oder Scheuermittel verwenden.

Soll das Meßgerät oder die Remote-Einheit über einen längeren Zeitraum gelagert werden, die NiCd-Batterie vor der Lagerung aufladen. Den Batteriesatz nicht entfernen. Das Entfernen des Batteriesatzes über einen längeren Zeitraum verkürzt die Lebensdauer der Lithiumreservebatterie.

Bevor die Standard-Remote-Einheit über einen längeren Zeitraum gelagert wird, die Alkalibatterie entfernen, um eine Beschädigung des Geräts durch ein eventuelles Auslaufen der Batterie zu vermeiden. Abbildung 8-1 zeigt, wie die Batterie der Remote-Einheit entfernt wird.



gc38f.eps

Abbildung 8-1. Entfernen der Batterie aus der Standard-Remote-Einheit

Entfernen des NiCd-Batteriesatzes

Die NiCd-Batterie austauschen, wenn die Lebensdauer zwischen Aufladungen merkbar kürzer wird. Die Batterie kann normalerweise max. 1000 mal aufgeladen und entladen werden. Abbildung 8-2 zeigt, wie der Batteriesatz entfernt wird.

Ni-Cd *Hinweis*

Dieses Meßgerät enthält eine NiCd-Batterie. Gebrauchte Batterien sollten durch eine qualifizierte Recycling- oder Schadstoffentsorgungsstelle entsorgt werden. Für Recycling-Informationen bitte mit einer autorisierten Fluke-Servicestelle in Verbindung setzen.

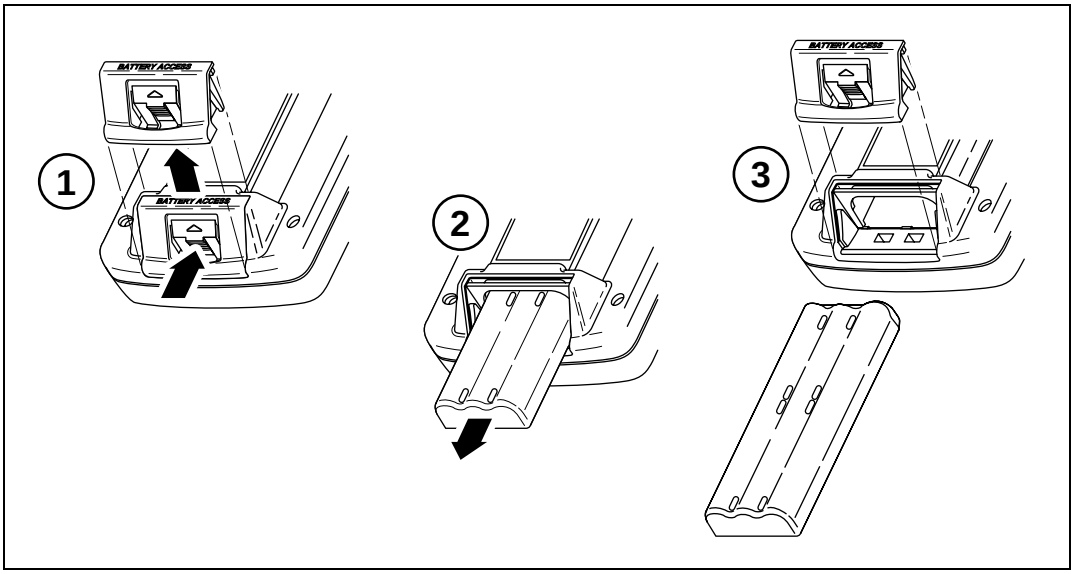


Abbildung 8-2. Entfernen der NiCd-Batterie

Hinweis

Das AC-Adapter/Ladegerät kann das Meßgerät nicht mit Strom versorgen, wenn der Batteriesatz entfernt ist.

Interne Lithiumreservebatterie

Der Inhalt des Meßgerätespeichers wird durch eine Lithiumbatterie aufrechterhalten, wenn der NiCd-Batteriesatz entfernt wird. Zu dem aufrechterhaltenen Speicherinhalt gehören die gespeicherten Autotest-Berichte, alle SETUP-Einstellungen, die Selbst- und NVP-Kalibrierdaten, die kundenspezifischen Kabelkonfigurationen und die Berichtskennungen.

Die Lithiumbatterie hält etwa fünf Jahre, wenn die Hauptbatterie immer installiert bleibt. Das Entfernen der Hauptbatterie über einen längeren Zeitraum verkürzt die Lebensdauer der Lithiumbatterie.

Wenn die Spannung der Lithiumbatterie niedrig ist, die Batterie durch eine Fluke-Servicestelle austauschen lassen. Informationen zum Versand und zur Garantie finden sich im Abschnitt “Wartung durch eine Servicestelle” weiter unten.

Wenn das Meßgerät eine Störung hat

Wenn das Meßgerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, Tabelle 8-1 als Vorlage bei der Fehlersuche und -behebung nehmen. Wenn der Selbsttest negativ verläuft, die Einheit zur Wartung zurückschicken (siehe “Wartung durch eine Servicestelle”).

Wartung durch eine Servicestelle

Das Meßgerät zur Wartung im Originalversandbehälter verpacken und mit bezahltem Porto versichert an die nächstgelegene Fluke-Servicestelle schicken. Eine schriftliche Erklärung des Problems beilegen. Eine Liste der Servicestellen findet sich auf der Rückseite des vorliegenden Handbuchs. Fluke übernimmt keine Verantwortung für Versandschäden.

Innerhalb der Garantiefrist wird das Meßgerät nach Flukes Ermessen sofort repariert oder ersetzt und kostenlos an den Kunden zurückgeschickt. Die Portogebühren werden von Fluke getragen. Garantiebedingungen finden sich auf der Registrierkarte. Nach Ablauf der Garantiefrist repariert Fluke das Meßgerät für eine feststehende Gebühr und schickt es an den Kunden zurück. Die Portogebühren werden von Fluke getragen. Weitere Informationen und Reparaturgebühren können bei der nächstgelegenen Servicestelle eingeholt werden.

Unterstützung zur Bedienung oder Informationen über Fluke Produkte erhalten Sie in Europa unter der Rufnummer +31-40-267 8200, in den Vereinigten Staaten und in Kanada unter 1-800-443-5853 und in anderen Ländern unter (USA)-206-356-5500.

Bei Fragen zur Wartung rufen Sie in den U.S.A. die folgende Nummer: 1-800-825-9810. In anderen Staaten wenden Sie sich bitte an Ihre nächste Fluke-Kundendienststelle.

Tabelle 8-1. Fehlersuche und -behebung

Symptom 1: Keine Anzeige
☼ drücken. Das Meßgerät hat u.U. auf den Sparmodus umgeschaltet.
Das AC-Adapter/Ladegerät anschließen. Die NiCd-Batterie muß eventuell geladen werden.
☼ 2 Sek. gedrückt halten, dann ▲ 5 sek. gedrückt halten. Der Anzeigekontrast ist u.U. zu niedrig.
☼ 2 Sek. gedrückt halten, dann ▼ 5 sek. gedrückt halten. Der Anzeigekontrast ist u.U. zu hoch.
Symptom 2: Remote-Einheit wird nicht gefunden.
Die Batterie der Remote-Einheit aufladen oder austauschen.
Überprüfen, ob das Kabel fest an der Haupt- und Remote-Einheit angeschlossen ist.
Die Remote-Einheit mit einem anderen Kabel verbinden. Das verwendete Kabel ist u.U. fehlerhaft.
Die Anschlüsse an der Haupt- und Remote-Einheit auf eventuelle Schäden überprüfen.
Symptom 3: Meßergebnisse scheinen falsch zu sein.
Einen Selbsttest zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Betriebs durchführen. Siehe “Durchführen eines Selbsttests” in Kapitel 2 für Einzelheiten.
Überprüfen, ob Teststandard, Kabeltyp, Temperatur, Kabelkanaleinstellung und Netzfrequenz (alle im SETUP-Modus) korrekt eingestellt sind. Siehe Kapitel 2 für Einzelheiten.
Eine Selbstkalibrierung durchführen. Siehe “Kalibrieren des Meßgeräts” in Kapitel 6 für Einzelheiten.
Eine NVP-Kalibrierung durchführen. Siehe “NVP-Kalibrierung” in Kapitel 6 für Einzelheiten.
Symptom 4*:* Interner Fehler gefunden.
Die angezeigte Fehlernummer notieren. Die Einheit aus- und wieder einschalten. Gespeicherte Daten können verlorengehen.
Wenn der Fehler wieder auftritt, Unterstützung von einer Fluke-Servicestelle anfordern.
Symptom 5: Meßgerät arbeitet nicht mit dem angeschlossenen AC-Adapter/Ladegerät.
Überprüfen, ob der NiCd-Batteriesatz installiert ist. Das AC-Adapter/Ladegerät versorgt das Meßgerät nicht mit Strom, wenn die Batterie entfernt ist.
Das Meßgerät ausschalten und die Batterie ungefähr 30 Minuten lang aufladen, bevor das Meßgerät wieder in Betrieb genommen werden kann.
Den NiCd-Batteriesatz wieder einsetzen.
Symptom 6: Selbstkalibrierung negativ.
Siehe “Kalibrieren des Meßgeräts” in Kapitel 6 für Einzelheiten.
Symptom 7: Meßgerät blockiert während der Einschaltprozeduren.
Das Meßgerät ausschalten und die Batterie ungefähr 30 Minuten lang aufladen, bevor das Meßgerät wieder in Betrieb genommen werden kann.

Ersatzteile

In Tabelle 8-2 sind die Ersatzteile für das Meßgerät, die Standard-Remote-Einheit und die Smart-Remote-Einheit aufgeführt. Um Ersatzteile zu bestellen, Fluke Service Parts unter der Rufnummer 1-800-526-4731 (USA und Kanada) anrufen. Außerhalb der USA und Kanada die Rufnummer 1-206-356-5500 anrufen.

Tabelle 8-2. Ersatzteile

Beschreibung	Bestell-Nr.
NiCd-Batteriesatz	938170
9V-Alkalibatterie	614487
AC-Adapter/Ladegerät, Version für Nordamerika	106200
AC-Adapter/Ladegerät, internationale Version	944223
Batterieabdeckung, Haupteinheit und Smart-Remote-Einheit	938357
Batterieabdeckung, Standard-Remote	116183
Kabel, 100Ω RJ45, 2 m	107109
Kabel, 100Ω RJ45, 15 cm	107117
Kabel, 50Ω BNC, koaxial, 1 m	927876
Kabel, 9-Pin-PC-Schnittstelle	944806
Adapter, RJ45-BNC	642402
Leitfähiges Gehäuse, Unterteil, CE, DSP-100	625415
Leitfähiges Gehäuse, Unterteil, CE, DSP-2000	625423
Leitfähiges Gehäuse, Oberteil, CE, DSP-100	621364
Leitfähiges Gehäuse, Oberteil, CE, DSP-2000	625431
Leitfähiges Gehäuse, Smart-Remote-Einheit, Oberteil, CE, DSP-100	621398
Leitfähiges Gehäuse, Smart-Remote-Einheit, Oberteil, CE, DSP-2000	625434
Seitliches Anschlußfeld, leitend	100435
Gehäuse, Standard-Remote,Oberteil	116160
Gehäuse, Standard-Remote, Unterteil	100385

Tabelle 8-2. Ersatzteile (Fortsetzung)

Beschreibung	Modell 100 Bestell-Nr.
Ständer	938340
Riemen	946769
Tragetasche, weich	948992
Transportbehälter	625407
Benutzerhandbuch, Englisch	642964
Benutzerhandbuch, Französich	603719
Benutzerhandbuch, Spanisch	604447
Benutzerhandbuch, Deutsch	604451
Benutzerhandbuch, Italienisch	604469
DSP-LINK-Software	116145

Technische Angaben

Gültigkeitsdauer der im Service-Zentrum durchgeführten Kalibrierung

Ein Jahr.

Gültigkeitsdauer Selbstkalibrierung

Um die maximale Genauigkeit der Meßergebnisse zu gewährleisten, einmal monatlich eine Selbstkalibrierung durchführen, wie im Abschnitt “Kalibrieren des Meßgeräts” in Kapitel 6 beschrieben.

Hinweis

Alle technischen Angaben für die Prüfungen von verdrillten Kabelpaaren beziehen sich auf Kabel mit einem Wellenwiderstand von 100Ω.

Kompatibilität mit Remote-Einheiten

Das Modell DSP-100 ist kompatibel mit DSP-R- und DSP-SR-Einheiten sowie mit anderen DSP-100-Meßgeräten, sofern diese im SMART-REMOTE-Modus betrieben werden können. Das Modell DSP-100 kann Kalibrierungsdaten für acht verschiedene Remote-Einheiten speichern.

Das Modell DSP-2000 ist kompatibel mit DSP-2000SR-Einheiten. Es kann Kalibrierungsdaten für zwei verschiedene Smart-Remote-Einheiten speichern.

Geprüfte Kabeltypen

Nicht abgeschirmte verdrillte LAN-Kabelpaare aller Kategorien (UTP Kategorie 3, Kategorie 4 und Kategorie 5).

Folienabgeschirmte verdrillte Kabelpaare (ScTP): Kategorie 3, Kategorie 4 und Kategorie 5.

Abgeschirmte verdrillte Kabelpaare (STP) (IBM Typ 1, 6 und 9; Adapter erforderlich).

Koaxialkabel: Thicknet (10Base5; Adapter erforderlich), Thinnet (10Base2), RG-58, RG-58 Schaumstoff, RG-59, RG-59 Schaumstoff, RG-8, RG-8A/U und RG-62.

Teststandards

TIA-Kategorie 3, 4 und 5, Grundverbindung oder Kanal, und TIA TP-PMD.

IEEE 802.3 10Base5, 10Base2 und 10BaseT.

IEEE-802.5 Token-Ring 4 Mb/s oder 16 Mb/s.

IEEE-100Base TX, 100Base-T4, IEEE 802.12 (100Base-VG).

ISO Class A, B, C und D.

ANSI TP-PMD

Zeitbedarf der Autotests

Vollständiger Zweiweg-Autotest eines UTP-Kabels der Kategorie 5 in etwa 20 Sekunden.

Wellenwiderstand

Tabelle 8-3 zeigt die Spezifikationen für die Wellenwiderstandsmessung.

Tabelle 8-3. Spezifikationen für die Wellenwiderstandsmessung

	Verdrilltes Kabelpaar	Koaxialkabel
Bereich	70 - 180Ω	35 - 100Ω
Genauigkeit	± (5Ω + 5% | Nennwert - Meßwert |)	± (5Ω + 5% | Nennwert - Meßwert |)
Anomalie-Schwellenwert	15% Reflexion	10% Reflexion
Auflösung	1Ω	1Ω

Längenmessung

Tabelle 8-4 zeigt die Spezifikation für die Längenmessung.

Tabelle 8-4. Spezifikationen für die Längenmessung

	Verdrilltes Kabelpaar	Koaxialkabel
Bereich	0 - 100m	0 - 100m
Auflösung	0,10m	0,10m
Genauigkeit	± (0,30m + 2% der Ablesung)	± (0,30m + 2% der Ablesung)
Bereich	100 - 762m	100 - 1219m
Auflösung	0,10m	0,10m
Genauigkeit	± (0,30m + 4% der Ablesung)	± (0,30m + 4% der Ablesung)

Hinweis

Die Spezifikationen wurden relativ zum kalibrierten Wert unter Zuhilfenahme eines repräsentativen Kabels ermittelt. Variationen entstehen aufgrund von Unterschieden in der Kabelherstellung.

Übertragungsverzögerungs-Messung

Tabelle 8-5 zeigt die Spezifikation für die Übertragungsverzögerungs-Messung.

Tabelle 8-5. Spezifikationen für die Übertragungsverzögerungs-Messung

	Verdrilltes Kabelpaar	Koaxialkabel
Bereich	0 bis 500 ns	0 bis 500 ns
Auflösung	1 ns	1 ns
Genauigkeit	±(2 ns + 2% der Ablesung)	±(2 ns + 2% der Ablesung)
Bereich	500 bis 3800 ns	500 bis 6000 ns
Auflösung	1 ns	1 ns
Genauigkeit	±(2 ns + 4% der Ablesung)	±(2 ns + 4% der Ablesung)

DC-Schleifenwiderstand

Bereich: 0 bis 400Ω

DSP-100: Genauigkeit: ±(200 mΩ +1% der Ablesung)

DSP-2000: Genauigkeit: ±(2Ω +2% der Ablesung)

Auflösung: 0,10Ω

Erholungszeit bei Überspannung: Weniger als 10 Minuten für die angegebene Genauigkeit - Selbstkalibrierung erforderlich nach wiederholter oder länger andauernder Überspannung.

Dämpfung

Die folgenden technischen Angaben für die Dämpfung sind gemäß TIA TSB-67 definiert.

Frequenzbereich: 100 kHz bis 105 MHz in Schritten von 100 kHz. Der Bereich wird durch den gewählten Teststandard festgelegt.

Amplitudenbereich: 0 bis >30 dB (generiertes Grundrauschen für NEXT: 30 dB)

Auflösung: 0,1 dB

Rückflußdämpfung: Besser als 15 dB von 1 MHz bis 100 MHz. Normalerweise besser als 20 dB.

Dynamische Genauigkeit: Besser als ±0,75 dB zwischen 1 MHz und 100 MHz. Normalerweise besser als ±0,25 dB bei einer Dämpfung von 30 dB zwischen 1 MHz und 100 MHz.

Meßgenauigkeit (mit obigen Parametern berechnet): Besser als ±1,0 dB zwischen 1 MHz und 100 MHz. Normalerweise besser als ±0,3 dB bei einer Dämpfung von 30 dB zwischen 1 MHz und 100 MHz.

NEXT

Die folgenden technischen Angaben für den NEXT-Wert sind gemäß TIA TSB-67 definiert.

Frequenzbereich: 100 kHz bis 105 MHz in Schritten von 100 kHz. Der Bereich wird durch den gewählten Teststandard festgelegt.

Amplitudenbereich: 85 dB bei 1 MHz bis 65 dB bei 100 MHz (lokales NEXT: 10 dB)

Auflösung: 0,1 dB

Rückflußdämpfung: Besser als 15 dB zwischen 1 MHz und 100 MHz. Normalerweise besser als 20 dB.

Dynamische Genauigkeit: Besser als ±0,75 dB zwischen 1 MHz und 100 MHz. Normalerweise besser als ±0,6 dB.

NEXT-Restdämpfung (nach Anschlußkompensation): Besser als 55 dB bei 100 MHz.

Statistischer Störpegel: Besser als 65 dB bei 100 MHz. Normalerweise besser als 75 dB bei 100 MHz.

Ausgangssignalausgleich: Besser als 37 dB bei 100 MHz.

Gleichtaktunterdrückung: Besser als 37 dB bei 100 MHz.

Meßgenauigkeit (mit obigen Parametern berechnet): Besser als ±1,5 dB zwischen 1 MHz und 100 MHz. Normalerweise besser als ±1,25 dB.

TDX™-Analysator-Spezifikationen für Kabel < 100m

Die folgende Leistung ist typisch für ein Kabel unter 100m:

Entfernungsgenauigkeit: ±(0,30m +2% Entfernung)

Entfernungsauflösung: 0,10m

TDR-Spezifikationen für Kabel < 100m

Tabelle 8-6 zeigt die Entfernungsspezifikationen für TDR-Tests von Kabeln < 100m.

Tabelle 8-6. Entfernungspezifikationen für TDR-Tests

	Verdrilltes Kabelpaar	**Koaxialkabel**
Entfernungs-genauigkeit	±(0,30m + 2% Entfernung)	±(0,30m + 2% Entfernung)
Entfernungsauflösung	0,10m	0,10m

Rückflußdämpfung (RL)

Rückflußdämpfungsbereich: 0 bis 30 dB

Genauigkeit: ±3 dB in den folgenden Bereichen:

0 bis 18 dB von 1 bis 10 MHz

0 to 15 dB von 10,1 bis 20 MHz

0 to 10 dB von 20,1 bis 100 MHz

Impulsstörung

Eistellbar von 100 mV bis 500 mV in Schritten von 10 mV. Der Standard-Schwellenwert beträgt 270 mV.

Überwacht beide Rauschpolaritäten in Paar 3, 6.

Minimale erfaßbare Impulsbreite: 10 ns

Modell DSP-100: LAN-Verkehr

Überwacht nur 10 Mb/s Ethernet; UTP oder Koaxialkabel.

Überwacht beide Datenpolaritäten in Paar 3, 6.

Erzeugt ein positives Polaritätsverbindungssignal auf Paar 1,2.

Model DSP-2000: LAN-Verkehr

Überwacht 10Base-T-Verkehr über den RJ45-Anschluß MONITOR. Überwacht beide Datenpolaritäten in Paar 3, 6. Generiert ein positives Polaritätsverbindungssignal auf Paar 1,2.

Überwacht 100Base-TX-Ethernet-Verkehr über den RJ45-Anschluß MONITOR. Überwacht beide Datenpolaritäten in Paar 3, 6. Generiert 100Base-TX-Verbindungssignale auf Paar 1,2.

Stellt Konfigurationsparameter des RJ45-Anschlusses MONITOR für 10Base-T oder 100Base-TX automatisch ein (Auto-Konfiguration). Hört Paar 3, 6 nach 10Base-T- oder 100Base-TX-Verbindungssignalen ab. Generiert Auto-Konfigurationssignale auf Paar 1, 2.

Überwacht 10 Mb/s Ethernet-Verkehr unter Verwendung des mitgelieferten RJ45-BNC-Adapters über den Anschluß COAX.

Serielle Schnittstelle

Steckverbinder: DB9 (DTE-Stecker)

Baudrate: 1200 bis 38.400 Baud

Flußregelung: Hardware, XON/XOFF oder keine

Datenformat: 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität

Printerformate: Epson, HP LaserJet oder “Nur Text”

PC-Schnittstellenkabel

Tabelle 8-7 zeigt die Pinbelegungen für das mit dem Meßgerät gelieferte PC-Schnittstellenkabel. Tabelle 8-8 zeigt die Pinbelegungen für den von Fluke erhältlichen 9-25-Pin-Adapter (Bestell-Nr. 929187).

Tabelle 8-7. Belegung des PC-Schnittstellenkabels

Meßgerät-Ende DB9S (Buchse)	Pin	Richtung	PC-Ende DB9S (Buchse)
DCD (Datenträger-Feststellung)	1	<-----	4
Datenempfang	2	<-----	3
Datenübertragung	3	----->	2
DTR (Gerätesendebereitschaft) (immer TRUE)	4	----->	1
Betriebserde	5	<---->	5
Nicht belegt	6		6
RTS (Sendeaufforderung) (nur für Hardware-Flußregelung)	7	----->	8
CTS (Sendebereit)	8	<-----	7
Nicht belegt	9		9

Tabelle 8-8. 9-25-Pin-Adapter (erhältlich bei Fluke)

9-Pin - Steckverbinder	25-Pin-Steckverbinder
3	2
2	3
7	4
8	5
6	6
5	7
1	8
4	20
9	22
Gehäuse	Gehäuse

Netzanschluß

Haupteinheit und Smart-Remote-Einheit: NiCd-Batteriesatz, 7,2V, 1700 mA/h

Normale Lebensdauer der NiCd-Batterie für Modell DSP-100: 10 bis 12 Stunden

Normale Lebensdauer der NiCd-Batterie für Modell DSP-2000: 8 bis 11 Stunden

AC-Adapter/Ladegerät, USA-Version: Lineares Netzteil, 108 bis 132V AC-Eingang; 15 VDC, 1 A Ausgang

AC-Adapter/Ladegerät, internationale Version: Schaltnetzteil, 90 bis 264V AC-Eingang; 15 VDC; 1A Ausgang

Remote-Einheit: 9V-Alkalibatterie

Normale Lebensdauer der Alkalibatterie in Remote-Einheit: 6 Monate

Reservestrom für Speicher in Haupteinheit: Lithiumbatterie

Normale Lebensdauer der Lithiumbatterie: 5 Jahre

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur: 0 bis 45°C

Lagerungstemperatur: -20 bis 60°C

Umweltverträglichkeitsklasse: 2

Betriebshöhenlage: bis 3000m

Den Betrieb außerhalb der in Abbildung 8-3 dargestellten Betriebsgrenzwerte vermeiden.

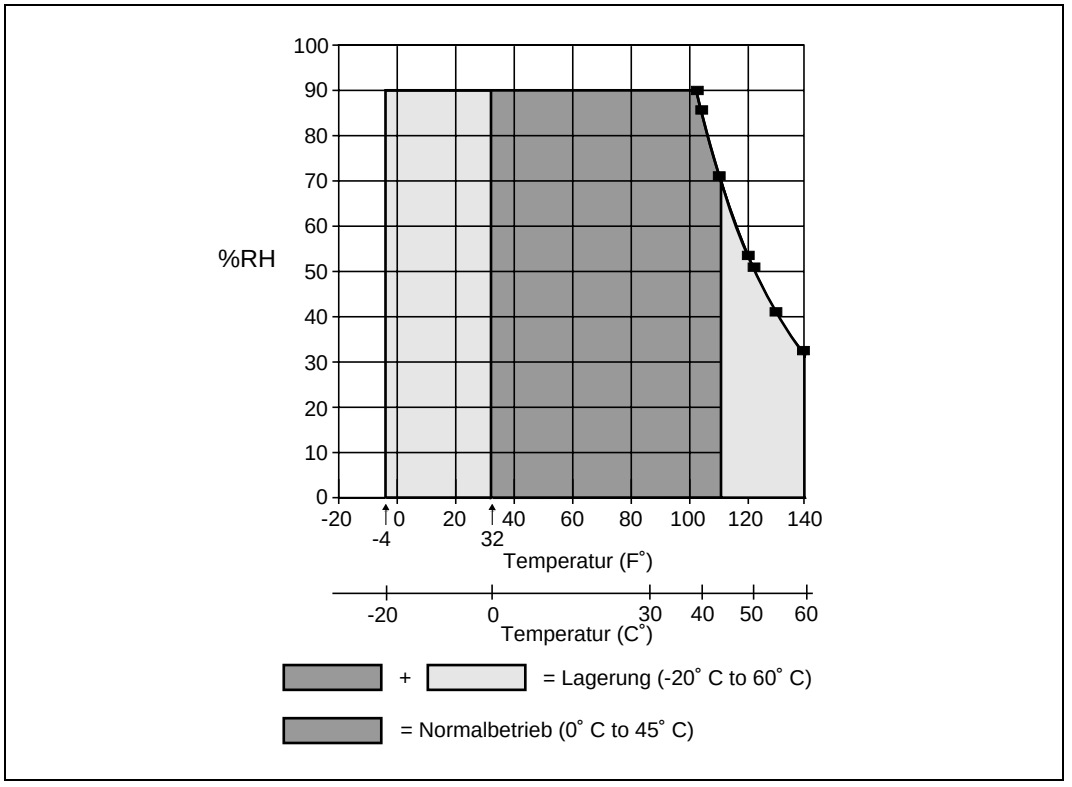


Abbildung 8-3. Spezifikationen der Betriebsumgebung

Nenneingang

Die Modelle DSP-100 und DSP-2000 eignen sich für Messungen an nicht unter Spannung stehenden Kabeln. Die Eingänge sind für den Einsatz typischer in der Telekommunikation verwendeter Spannungen (<100mA) geschützt.

Das Modell DSP-2000 kann kurzzeitigen Überspannungen von weniger als 30V eff (42V Spitze, 60V Gleichstrom) widerstehen.

Normen und Zulassungszertifikate

Tabelle 8-9 zeigt die für das Meßgerät geltenden Normen und Zulassungszertifikate.

Table 8-9. Normen und Zulassungszertifikate

Symbol	Beschreibung
CE	Erfüllt die relevanten Richtlinien der EU.
UL **LISTED 950Z ALSO CLASSIFIED**	Sicherheit gemäß UL. Die Kontrollnummer von Fluke Corporation ist 950Z.
TIA TSB-67 ACCURACY BASIC LINK:LEVEL II CHANNEL:LEVEL II	Dieses Instrument erfüllt die Anforderungen von: Telecommunications Industry Association (TIA), Technical System Bulletin (TSB) 67 Accuracy Level II - Basic Link and Channel Test.
CSA NRTL	Erwähnt von der Canadian Standards Association. NRTL: Instrument wurde von CSA auf Einhaltung der UL-Sicherheitsstandards getestet.

Speicher

512 KB permanenter RAM-Speicher speichert die Ergebnisse von mindestens 500 Autotests. Möglicherweise ist mehr Speicher verfügbar. Das hängt von der Softwareversion und der vom gewählten Teststandard ausgeführten Anzahl von Tests ab.

1 MB-Flash-EPROM für Firmware- und Teststandard-Aktualisierungen.

Abmessungen

Haupteinheit und Smart-Remote-Einheit: 23,5 cm x 12,7 cm x 7,6 cm

Standard-Remote-Einheit: 15,2 cm x 7,6 cm x 3,8 cm

Gewicht

Haupteinheit: 1,5 kg

Smart-Remote-Einheit: 1,4 kg

Standard-Remote-Einheit: 241 g

Anzeige

Typ: Bitweise ansteuerbarer LCD-Grafikbildschirm mit Hintergrundbeleuchtung und einstellbarem Kontrast.

Größe und Auflösung: 7,1 cm x 6,1 cm, 15 Zeilen, 30 Zeichen pro Zeile, 240 x 200 Bit.

RJ45-Anschluß

Normale Lebensdauer: > 5000 Zyklen

Garantie

Ein Jahr ab Lieferdatum.

Anhang

Anhang **Seite**

A DSP-LINK-Software A-1
B Glossar B-1
C Testläufe pro Teststandard während eines Autotests C-1

Anhang A
DSP-LINK-Software

Einführung

DSP-LINK ist ein Windows®-Programm, mit dem der Benutzer folgende Aufgaben bewältigen kann:

- Konfigurieren des seriellen Anschlusses eines PCs für die Kommunikation mit dem Meßgerät.
- Übertragen gespeicherter Autotest-Berichte und Berichtszusammenfassungen vom Meßgerät zu einem PC.
- Anzeigen und Drucken gespeicherter Berichte und Zusammenfassungen.
- Übertragen von Testdaten im CSV-Format (durch Kommata/Tabulatoren begrenzte Felder) vom Meßgerät zu einem PC.
- Anzeigen und Drucken der Grafiken des letzten Testlaufs.
- Übertragen von Software-Aktualisierungen und neuen Teststandards von einem PC zum Meßgerät.

Mindestvoraussetzungen zur Benutzung der DSP-LINK-Software: 80386-Mikroprozessorsystem mit 4-MB-RAM, Windows 3.1 und VGA-Monitor.

Installation der DSP-LINK-Software

Das DSP-LINK-Installationsprogramm kopiert die DSP-LINK-Dateien von der mitgelieferten Diskette auf das gewünschte Laufwerk. Das Programm legt das Verzeichnis \DSPLINK zum Speichern der Dateien an. Der Name und Pfad dieses Verzeichnisses können im Installationsprogramm geändert werden.

Um die DSP-LINK-Software auf dem Computer zu installieren, folgendermaßen vorgehen:

1. Die DSP-LINK-Diskette in Diskettenlaufwerk A: oder B: einlegen.
2. In Windows den Programm-Manager oder Datei-Manager zur Ausführung der Datei SETUP.EXE von der DSP-LINK-Diskette verwenden.
3. Den vom SETUP-Programm gegebenen Anweisungen folgen.

Vorbereitung auf die Datenübertragung

Bei allen Datenübertragungen muß das Meßgerät mit einem geeigneten Schnittstellenkabel an den PC angeschlossen werden. Außerdem müssen die seriellen Anschlüsse des Meßgeräts und PCs auf dieselbe Konfiguration eingestellt werden.

Anschluß an einen PC

Um das Meßgerät an einen PC anzuschließen, das mitgelieferte serielle 9-Pin-Schnittstellenkabel verwenden. Siehe Abbildung A-1. Wenn der benutzte PC mit einem seriellen 25-Pin-Anschluß ausgestattet ist, einen 25-Pin-Adapter von Fluke (Fluke-Bestell-Nr. 929187) verwenden.

Die Pinbelegung des Schnittstellenkabels für einen anderen 25-Pin-Adapter oder ein anderes Kabel in Kapitel 8, “Technische Angaben”, nachschlagen.

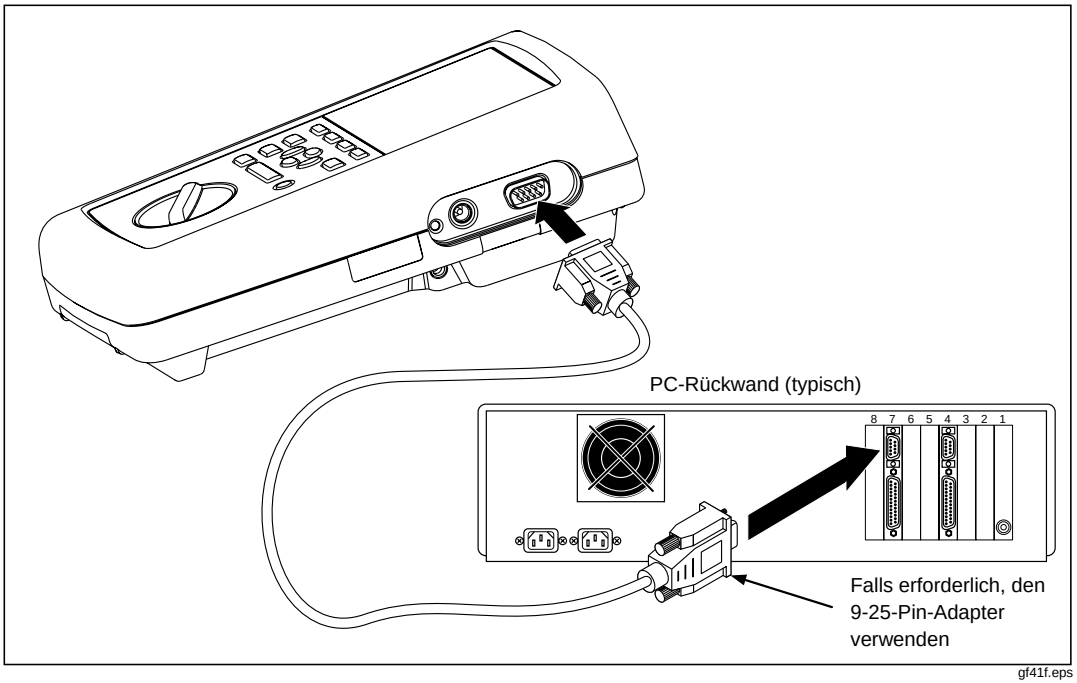


Abbildung A-1. Anschluß des Meßgeräts an einen PC

Konfigurieren des seriellen Anschlusses

Die Datenübertragung erfordert, daß die seriellen Anschlüsse auf dem Meßgerät und PC dieselbe Schnittstellenkonfiguration haben.

Die Konfiguration des seriellen Anschlusses des Meßgeräts kann im SETUP-Modus angezeigt oder geändert werden. Vollständige Anweisungen dazu finden sich in Kapitel 5, “Ansehen und Drucken von Testberichten”.

Die DSP-LINK-Software ermöglicht die Konfiguration des seriellen Anschlusses eines PCs. Bei der Konfiguration des seriellen PC-Anschlusses werden die Baudrate, das Flußregelungsprotokoll und eine Anschlußnummer eingestellt.

Um den seriellen PC-Anschluß mit Hilfe der DSP-LINK-Software zu konfigurieren und eine Verbindung herzustellen, folgendermaßen vorgehen:

1. Das Meßgerät über das mitgelieferte serielle Schnittstellenkabel an den PC anschließen.
2. Das DSP-LINK-Programm auf dem PC starten.
3. “Setup” anklicken.
4. Die folgenden Parameter wählen:
   (a) die mit der entsprechenden Einstellung des Meßgeräts übereinstimmende Baudrate;
   (b) die Nummer des seriellen PC-Anschlusses, an dem das Meßgerät angeschlossen ist;
   (c) und die mit der entsprechenden Einstellung des Meßgeräts übereinstimmende Flußregelung.
5. “Connect” anklicken.

Wenn die Verbindung hergestellt ist, wird das Setup-Menü automatisch geschlossen, und der aktive COM-Anschluß und die Baudrate werden unten im DSP-LINK-Hauptmenü angezeigt.

Kommunikationsprobleme

Wenn die DSP-LINK-Software die Verbindung zum Meßgerät nicht herstellen kann, folgendes überprüfen:

- Überprüfen, ob die Baudrate und das Flußregelungsprotokoll am Meßgerät und PC übereinstimmen.
- Überprüfen, ob das Meßgerät an den im DSP-LINK-Setup-Menü gewählten COM-Anschluß angeschlossen ist. Im Zweifelsfall die COM-Nummer im Setup-Menü ändern und erneut versuchen.
- Überprüfen, ob das Schnittstellenkabel fest am Meßgerät und am gewählten seriellen PC-Anschluß angeschlossen ist.
- Wenn ein anderes als das mitgelieferte Kabel verwendet wird, überprüfen, ob die Pinbelegung des Kabels mit der für das serielle PC-Schnittstellenkabel in Kapitel 8, “Technische Angaben”, angegebenen Pinbelegung übereinstimmt.
- Wenn die Verbindung trotzdem nicht hergestellt werden kann, das Meßgerät und den PC auf eine niedrigere Baudrate einstellen und erneut versuchen.

DSP-LINK-Funktionen

Tabelle A-1 bietet eine Übersicht der verfügbaren DSP-LINK Funktionen. Tabelle A-2 definiert einige der in DSP-LINK verwendeten Begriffe. Weitere Informationen befinden sich in der Online-Hilfe von DSP-LINK.

Tabelle A-1. DSP-LINK-Funktionsübersicht

DSP-LINK-Funktion	Was kann auf dem PC gespeichert werden?	Was kann auf dem PC angezeigt und analysiert werden?	Was kann gedruckt werden?
Autotest-Berichte	Im Meßgerät gespeicherte Autotest-Berichte und Berichtszusammenfassungen - als CSV- oder TXT-Datei.	Im Meßgerät gespeicherte Autotest-Berichte. Auf dem PC gespeicherte CSV-Daten können mit Fluke Cable Manager* oder anderen Datenbankanwendungen bearbeitet werden.	Im Meßgerät gespeicherte Autotest-Berichte und Berichtszusammenfassungen.
Meßdaten	CSV-Daten des letzten Testlaufs.	Funktion Schnell-Plot für das Erstellen von Grafiken der Daten des letzten Testlaufs. Oder CSV-Daten speichern und mit anderer Anwendung weiterbearbeiten.	Funktion Schnell-Plot für das Drucken von Grafiken der Daten des letzten Testlaufs. Oder CSV-Daten speichern und mit anderer Anwendung weiterbearbeiten.
Schnell-Plot	Funktion Meßdaten für das Speichern der CSV-Daten zum Erstellen von Grafiken.	Grafiken des letzten Testlaufs.	Grafiken des letzten Testlaufs.

* Mit dem Softwareprodukt Fluke Cable Manager können die von den Meßgeräten DSP-100 und DSP-2000 erzeugten Autotest-Berichte strukturiert abgelegt, sortiert, bearbeitet und gedruckt werden. Bitte kontaktieren Sie für weitere Informationen zum Cable Manager den lokalen Fluke-Fachhändler.

Tabelle A-2. In DSP-LINK verwendete Begriffe

DSP-LINK-Funktion	Beschreibung des Begriffs / der Funktion
Autotest-Berichte **Meßdaten**	**Zusammenfassung:** In der Zusammenfassung (Fenster: Autotest-Bericht) erscheinen die Daten: Kabelidentifikationsname, Testdatum und -zeit, Kabellänge, Testergebniszusammenfassung (PASS, FAIL oder Warnmeldung), Gesamtlänge und Aufstellortname. **Datei als CSV-Datei speichern:** Dieses Dateiformat eignet sich für die Weiterverarbeitung in Tabellenkalkulations- oder Datenbankprogrammen. Die Meßdaten werden als eine Reihe durch Kommata abgegrenzter Felder auf den PC übertragen. Die einzelnen Felder dieser Datei werden von anderen Anwendungen erkannt und in separate Tabellen- oder Datenbankfelder aufgenommen. Mit diesen Daten können dann NEXT-, Dämpfungs-, ACR- und RL-Grafiken erstellt werden. Anleitungen zum Arbeiten mit CSV-Daten können der Dokumentation des Tabellenkalkulations- oder Datenbankprogramms entnommen werden. Wenn das numerische Format des Meßgeräts so eingestellt ist, daß das Komma als Dezimalpunkt verwendet wird, erzeugt das Meßgerät automatisch Strichpunkte (;) als Feldbegrenzungszeichen des CSV-Dateiformats. **Datei als TXT-Datei speichern:** Im Textformat auf den PC übertragene Meßdaten können in Textverarbeitungsprogrammen bearbeitet und gedruckt werden. **Daten des letzten Testlaufs:** Diese Daten, welche im Meßgerät temporär zwischengespeichert werden, umfassen für jeden eine Grafik erzeugenden Test 1550 Meßwerte pro Kabelpaar. Nur die Daten von durch die ausgewählten Teststandards bestimmten Tests sind verfügbar. Die Daten bleiben im Speicher, bis der Test gespeichert oder ein anderer Test gestartet wird, oder bis der Drehschalter in eine andere Position gedreht wird. Wenn ein Autotest gespeichert wird, speichert das Meßgerät für jeden Test nur den jeweils ungünstigsten Meßwert.
Schnell-Plot	**Ungünstigste Meßwerte:** Der ungünstigste Wert ist der noch tolerierbare Wert, der dem Grenzwert am nächsten liegt oder der am weitesten über dem Grenzwert liegende Wert. Der ungünstigste Wert bezieht sich auf das mit dem Cursor ausgewählte Kabelpaar. **Ungünstigstes Kabelpaar:** Das ungünstigste Kabelpaar ist das Kabelpaar, das von allen Kabelpaaren die ungünstigsten Meßwerte aufweist. Schnell-Plot findet das ungünstigste Kabelpaar, selbst wenn nicht alle Kabelpaare in der Grafik angezeigt werden. Das Such-Menü erscheint bei TDR- und TDX™-Grafiken nicht.

Tabelle A-2. In DSP-LINK verwendete Begriffe (Fortsetzung)

DSP-LINK-Funktion	Beschreibung des Begriffs / der Funktion
Schnell-Plot	**Cursorsteuerung mit der Maus:** Wenn der Cursor in der Grafik als Handsymbol dargestellt ist, kann er durch Bewegen der Maus verschoben werden. Um den Cursor an einer Kurvenposition festzustellen, die Maustaste klicken. Durch erneutes Klicken kann die Feststellung wieder aufgehoben werden. Um den Cursor zu einer anderen Kurve zu bewegen, auf eines der unten rechts angezeigten Kabelpaare klicken. **Cursorsteuerung mit der Tastatur:** Mit den Pfeiltasten kann der Cursor um jeweils 100 kHz nach links oder nach rechts verschoben werden. Bei gedrückter Umschalttaste kann der Cursor mit den Pfeiltasten um jeweils 1 MHz nach links oder nach rechts verschoben werden. Um den Cursor zu einer anderen Kurve zu bewegen, den nach oben/unten gerichteten Pfeil verwenden. **Anzeige jeweils einer Kurve (vorwärts oder rückwärts):** Tab bzw. mit Umschalt+Tab benutzen. Der Cursor wird beim ungünstigsten Wert des jeweiligen Kabelpaars positioniert. Das jeweils nächste Kabelpaar kann auch über dem entsprechenden Menübefehl des Menüs “Paare” angezeigt werden.

Ratschläge zur Formatierung von übertragenen Berichten

Um einen übertragenen Autotest-Bericht auf eine 8,5-mal-11-Zoll- oder DIN-A4-Seite zu formatieren, die Schriftart und Ränder in einem Textverarbeitungsprogramm wie in Tabelle A-3 dargestellt einstellen.

Tabelle A-3. Formate für übertragene Berichte

Courier-Punktgröße	Maximaler linker und rechter Rand für 8,5 x 11 Zoll Seite	Maximaler linker und rechter Rand (für 210 mm x 297 mm DIN A4 Seite)
8-Punkt	1,3 Zoll	3,0 cm
9-Punkt	0,9 Zoll	2,1 cm
10- Punkt	0,5 Zoll	1,1 cm

Bezug der Softwareaktualisierungen von Fluke

Das Fluke-BBS (Bulletin-Board-System) und das Fluke-Internet-Angebot ermöglichen den Kunden den Zugriff auf neue Software und Teststandards.

Für den Zugriff auf das BBS wird ein Modem und ein Kommunikationsprogramm benötigt.

LAN-Produkte können unter der folgenden Rufnummer von Fluke-BBS heruntergeladen werden:

(206) 353-5966

(8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität)

Zur Unterstützung bei der Verwendung des BBS bitte die “Fluke Applications Help Line” unter der Rufnummer 1-800-44-Fluke (nur innerhalb der USA) anrufen, oder eine E-Mail an "lans@fluke.com" senden.

Für den Zugriff auf das Internet-Angebot von Fluke wird ein Internet-Anschluß und eine Browser-Software benötigt. Die folgende WWW-Adresse führt direkt zur LAN-Produktseite:

http://www.fluke.com/nettools/

Herunterladen neuer Teststandards

Wenn neue Teststandards verfügbar werden, können diese vom Fluke-BBS oder der WWW-Homepage auf einen PC und dann mit DSP-LINK auf das Meßgerät übertragen werden.

⚠ Vorsicht

Das Herunterladen neuer Teststandards löscht die Daten aller im Speicher des Meßgeräts gespeicherten Testergebnisse. Um gespeicherte Autotest- oder Einzeltest-Ergebnisse zu sichern, die Ergebnisse auf einen PC übertragen.

Um einen plötzlichen Batterieleistungsverlust des Meßgeräts zu vermeiden, das Batterieladegerät während der Übertragung an das Meßgerät anschließen.

Um Kabelstandards vom BBS oder von der WWW-Homepage zum Meßgerät zu übertragen, folgendermaßen vorgehen:

1. Die Teststandarddateien vom BBS oder der WWW-Homepage auf einen PC kopieren. Die Datei ist komprimiert und selbstausführend.
2. Die Datei ausführen, um die Daten zu expandieren. Beim Expandieren der Datei wird eine Datei mit der Erweiterung .SDB angelegt.
3. Das Meßgerät an den PC anschließen und die seriellen Anschlüsse konfigurieren (siehe dazu den Abschnitt “Vorbereitung auf die Datenübertragung” weiter oben).
4. Im DSP-LINK-Fenster “Test Standards Update” (Teststandardaktualisierung) anklicken.
5. Wenn die im Speicher befindlichen Autotest-Ergebnisse gespeichert werden sollen, im nächsten Dialogfeld “No” (Nein) anklicken. Um die Berichte zu speichern, diese auf einen PC übertragen.

Sollen die gesicherten Berichte nicht gespeichert werden, “Yes” (ja) anklicken.

6. Den Pfad und Dateinamen für die expandierte (.SDB) Teststandarddatei angeben.
7. OK anklicken.

Herunterladen neuer Software

Wenn neue Softwareversionen verfügbar werden, können diese vom Fluke-BBS oder von der WWW-Homepage auf einen PC und dann mit DSP-LINK auf das Meßgerät übertragen werden.

⚠ Vorsicht

Beim Herunterladen neuer Software wird die vorhandene Testsoftware auf dem Meßgerät überschrieben. Die alte Software-Version kann dann nicht mehr aufgerufen werden.

Beim Herunterladen neuer Software werden alle im Speicher des Meßgeräts befindlichen Daten gelöscht. Um die im Speicher befindlichen Autotest- oder Einzeltestergebnisse zu speichern, die Ergebnisse mit DSP-LINK auf einen PC übertragen. Um Setup-Daten zu speichern, die auf den Anzeigen im Setup-Modus gezeigten Einstellungen notieren.

Um einen plötzlichen Batterieleistungsverlust des Meßgeräts zu vermeiden, das Batterieladegerät während der Übertragung an das Meßgerät anschließen.

Um neue Software vom BBS oder von der WWW-Homepage zum Meßgerät zu übertragen, folgendermaßen vorgehen:

1. Die aktualisierte Software-Datei vom BBS oder von der WWW-Homepage auf einen PC kopieren. Die Datei ist komprimiert und selbstausführend.
2. Die Datei ablaufen lassen, um die Daten zu expandieren. Beim Expandieren der Datei wird eine Datei mit der Erweiterung .SDB oder .DSP angelegt. Es werden mehrere Dateien angelegt.
3. Das Meßgerät an den PC anschließen und die seriellen Anschlüsse konfigurieren (siehe dazu den Abschnitt “Vorbereitung auf die Datenübertragung” weiter oben).
4. Im DSP-LINK-Fenster “Software Update” (Software-Aktualisierung) anklicken.
5. Wenn die im Speicher befindlichen Autotest-Ergebnisse gespeichert werden sollen, im nächsten Dialogfeld “No” (Nein) anklicken. Um die Berichte zu speichern, diese auf einen PC übertragen.

   Sollen die gesicherten Berichte nicht gespeichert werden, “Yes” anklicken.
6. Den Pfad und Dateinamen für die expandierte (.DSP oder .SDB) Software-Aktualisierungsdatei angeben.
7. OK anklicken.
8. Schritte 4 bis 6 für alle während des Expansionsvorgangs angelegten Dateien wiederholen.

Anhang B
Glossar

10Base2

Eine IEEE-Norm für Ethernet-Netzwerke mit dünnen Koaxialkabeln:
10-Mb/s-Übertragung, Basisband-Signalgabe, 185 Meter pro Koaxialsegment. Auch als Thinlan, Thinnet oder Cheapernet bekannt.

10BaseT

Eine IEEE-Norm für Ethernet-Netzwerke mit nicht abgeschirmten verdrillten Kabelpaaren: 10-Mb/s-Übertragung, Basisband-Signalgabe, nicht abgeschirmte verdrillte Kabelpaare. Maximale Kabellänge beträgt 100 Meter.

100BaseTX

Eine IEEE-Norm für Ethernet-Netzwerke mit verdrillten Kabelpaaren:
100 Mb/s-Übertragung; Basisband-Signalgabe; 2 Kabelpaare; Kategorie 5 - verdrillte Kabelpaare; maximale Kabellänge beträgt 100 Meter.

Abgeschirmtes Kabelpaar

Bezieht sich auf abgeschirmte verdrillte IBM®-Kabel mit einer Impedanz von 150Ω.

Abgeschirmtes Kabelpaar (ScTP)

Ein verdrilltes Kabelpaar, das mit einem Metallmantel umwickelt ist. Der Mantel, der an einer einzigen Stelle im Netzwerk geerdet ist, schirmt die Kabelpaare von Nebensprechstörungen und anderen Rauschquellen ab.

Abschlußwiderstand

Ein Widerstand, der am Ende eines Koaxialkabels angeschlossen ist. Der Abschlußwiderstand, der dem Wellenwiderstand des Kabels entsprechen soll, hebt die Signalreflexionen durch Zerstreuung der Signale im Kabel auf.

ACR

Dämpfungs-/Nebensprechverhältnis. Die Differenz zwischen NEXT in dB und Dämpfung in dB. Eine gute Kabelleistung entspricht einem hohen ACR-Wert (in negativen dB), der entsteht, wenn der NEXT-Wert viel höher als die Dämpfung ist.

Anomalie

Eine Position auf einem Netzkabel, an der sich die Impedanz des Kabels abrupt ändert.

Auto-Konfiguration

Auto-Konfiguration (oder Auto-Negotiation) bezeichnet die Fähigkeit eines Netzwerkgeräts, während der Verbindungsaufnahme die Kommunikationsparameter zu bestimmen und die für optimale Kommunikation erforderlichen Einstellungen automatisch vorzunehmen.

Bandbreite

Ein Maß der Informationskapazität eines Übertragungsmediums. Das in Hertz (Hz) ausgedrückte Maß ist die Differenz zwischen den höchsten und niedrigsten Frequenzen, die das Medium ohne signifikante Dämpfung weiterleitet.

Basisband-Signalgabe

Eine Signalübertragungsmethode, bei der die gesamte Bandbreite eines Mediums zum Senden eines einzigen Signals verwendet wird. Vergleiche *Breitband-Signalgabe.*

BNC

Ein Koaxialkabel-Anschluß für dünnkabelige (10Base2) Ethernet-Netzwerke.

Breitband-Signalgabe

Eine Signalübertragungsmethode, bei der die Bandbreite des Mediums von mehreren Signalen gemeinsam genutzt wird. Die Signale werden in Kanäle getrennt, die auf verschiedenen Frequenzen innerhalb der Bandbreite getragen werden. Diese Übertragungsmethode wird häufig zur Sprach-, Daten und Videosignalübertragung über ein einziges Medium benutzt. Vergleiche *Basisband-Signalgabe*.

CSV-Daten

Abkürzung für “Comma Separated Variable” (durch ein Komma getrennte Variable). Eine Liste von Daten, die durch Kommas getrennt sind. Wenn CSV-Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm geladen werden, plaziert die Anwendung jeden CSV-Wert in eine eigene Zelle.

Dämpfung

Eine Verringerung in der Signalstärke. Die Dämpfung wird normalerweise in Dezibel ausgedrückt.

dB

Abkürzung für Dezibel. Eine logarithmische Einheit, um den Signalstärkenverlust oder -gewinn auszudrücken.

EIA 568A

Der Standard der Electronic Industries Association für Telekommunikationsverdrahtungen in kommerziellen Gebäuden. Legt die maximale Kabellängen, Installationsvorschriften und Leistungsspezifikationen für die Verdrahtung in Gebäuden fest.

Ethernet

Ein lokales CSMA/CD-Netzprotokoll (CSMA/CD, Mehrfachzugriff mit Trägererkennung und Kollisionserkennung). Ethernet ist für vier Verkabelungsarten erhältlich: dünnes Koaxialkabel, Standard (dickes) -Koaxialkabel, verdrilltes Kabelpaar und Glasfaserkabel. Dieses Protokoll arbeitet gemäß IEEE-Norm 802.3 mit 10-Mbps-Basisbandübertragung.

Flash-Speicher

Ein Computer-Speicher, der seinen Inhalt ohne Stromzufuhr beibehält, jedoch im Gegensatz zum ROM-Speicher während der Systeminstallation umprogrammiert werden kann.

Folienabgeschirmtes verdrilltes Kabelpaar (FTP)

Siehe “Abgeschirmtes verdrilltes Kabelpaar”.

Gekreuzte Doppelader

Ein Verdrahtungsfehler in einer Verkabelung aus verdrillten Kabelpaaren, in der ein Paar an einem Kabelende an einem anderen Paar im Anschluß am anderen Kabelende verdrahtet ist.

Grundverbindung

Eine Netzverbindung, die aus (1) einem zur Stecktafel führenden Adapterkabel, (2) einer Verbindung an der Stecktafel, (3) einem horizontalen Kabelsegment bis zu 90 m, (4) einem Telekommunikationsanschluß oder Übergangsstecker und (5) einem vom Telekommunikationsanschluß oder Übergangsstecker wegführenden Adapterkabel besteht. Die Kabelprüfgrenzwerte für eine Verbindung sind strenger als jene für einen Kanal, da die Kanalgrenzwerte zusätzliche Anschlüsse an der horizontalen Schaltdrahtverbindung und in der Nähe des Telekommunikationsanschlusses ermöglichen.

Hardware-Flußregelung

Eine Hardware-Methode zur Regelung des Datenflusses zwischen zwei Geräten. Das Empfangsgerät teilt dem Sendegerät mit, wann die Datenübertragung gestartet oder gestoppt werden soll, indem es Steuersignale über ein für Flußregelungssignale bestimmtes Kabel sendet.

Herunterladen

Das Übertragen von Daten von einem Computer zu einem Ferngerät.

Horizontale Schaltdrahtverbindung

Eine Gruppe von Steckverbindern, wie etwa eine Stecktafel oder eine Zwischenschalttafel, die die Querverbindung von Geräten mit Steckerkabeln oder Schaltdrähten ermöglicht. Die horizontale Schaltdrahtverbindung befindet sich normalerweise in einem Schaltkasten.

Horizontale Verkabelung

Die Verkabelung zwischen Telekommunikationssteckdosen und einer horizontalen Schaltdrahtverbindung.

Impedanz

Gegenwirkung zum Wechselstromfluß. Impedanz wird durch Induktivität und elektrische Kapazität verursacht. Im Gegensatz zum Widerstand ändert sich die Impedanz mit der Frequenz des angelegten Wechselstromsignals.

Induktivität

Die Eigenschaft eines Geräts, Stromänderungen entgegen zu wirken. Die Induktivität ist ein unerwünschtes Kabelmerkmal, da es eine Signaldämpfung verursacht.

Induktiver Abnehmer

Ein Gerät das aufgrund von elektromagnetischen Feldern Töne erzeugt.

Jabber

Ein Fehlerzustand auf einem Netzwerk, auf dem ein Rahmen entdeckt wurde, der länger als 1518 Byte ist. Netzprotokolle legen eine maximale Paketlänge fest, die eine Station übertragen kann, bevor andere Stationen Daten übertragen dürfen.

Kabelpaar

Zwei normalerweise verdrillte Drähte, die einen vollständigen Schaltkreis zur Signalübertragung bilden.

Kanal

Eine Netzverbindung, die aus (1) einem Adapterkabel an einer horizontalen Schaltdrahtverbindung, (2) zwei Verbindungen an der Schaltdrahtverbindung, (3) einem horizontalen Kabelsegment bis zu 90 m, (4) einem Übergangsstecker in der Nähe des Telekommunikationsanschlusses und (5) einem Telekommunikationsanschluß besteht. Die Kabelprüfgrenzwerte für einen Kanal sind lockerer als jene für eine Grundverbindung, da die Kanalgrenzwerte zwei Anschlüsse an der horizontalen Schaltdrahtverbindung und einen zusätzlichen Steckverbinder in der Nähe des Telekommunikationsanschlusses ermöglicht.

Kapazität

Ein Maß der Kapazität zum Speichern einer elektrischen Ladung über leitende Elemente, die durch ein dielektrisches Isoliermaterial getrennt sind. Eine unerwünschte Kapazität, die zwischen leitenden Drähten in einem Netzkabel entsteht, führt zu kapazitiver Kopplung, die Nebensprechstörungen zwischen Kabelpaaren verursacht.

Koaxialkabel

Ein Übertragungskabel, in dem ein innerer Leiter zuerst von einer Isolierschicht, dann von einem geflochtenen, leitenden Mantel umgeben ist. Der geflochtene Mantel wirkt als Abschirmung, die den inneren Leiter vor elektrischem Rauschen schützt. Koaxialkabel haben normalerweise eine hohe Bandbreite. Zwei Arten von Koaxialkabeln werden in Ethernet-Netzwerken benutzt: Thicknet (10Base5-Standard) und Thinnet (10Base2-Standard).

Kollision

Eine Kollision entsteht, wenn zwei Stationen gleichzeitig versuchen, Daten auf einem gemeinsam genutzten Netzübertragungsmedium (wie etwa Ethernet) zu übertragen.

Laufzeit

Die Zeit, die ein elektrisches Signal benötigt, um die Länge eines Kabels zu durchlaufen.

Nahnebensprechen (NEXT)

Die Kopplungsdämpfung (in Dezibel), die entsteht, wenn ein auf einem Kabelpaar gesendetes Signal als Nebensprechstörung von einem anderen Kabelpaar empfangen wird. Höhere NEXT-Werte entsprechen einer besseren Kabelleistung.

Nebensprechen

Unerwünschte Signalübertragung zwischen aneinandergrenzenden Kabelpaaren. Nebensprechen entsteht, wenn elektrische Signale, die durch ein Kabelpaar fließen, ein elektromagnetisches Feld erzeugen, das das Signal an naheliegende Paare überträgt.

Nicht abgeschirmtes verdrilltes Kabelpaar (UTP)

Ein verdrilltes Kabelpaar, das nicht abgeschirmt ist. UTP-Kabel sind Nebensprechstörungen gegenüber anfälliger als abgeschirmte verdrillte Kabelpaare (STP).

NVP

Nennausbreitungsgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit eines Signals durch ein Kabel, ausgedrückt als Prozentsatz der Lichtgeschwindigkeit. Normalerweise liegt die Geschwindigkeit eines Signals durch ein Kabel zwischen 60% und 80% der Lichtgeschwindigkeit.

Paket

Eine Bitgruppe in einem spezifischen Format, die eine Datenmeldung enthält, die über ein Netzwerk gesendet wird.

Plenum-Kabel

Ein Kabel, das zur Installation in Luftschächten und offenen Stellen über Hängedecken ohne Kabelrohr zugelassen ist. Plenum-Kabel sind feuerbeständig und emittieren keine giftigen Gase, wenn sie brennen.

PSNEXT

Power-Sum-NEXT. Gibt an, wie stark ein Kabelpaar durch die kombinierten NEXT-Werte der anderen Kabelpaare beeinträchtigt wird.

RJ45

Ein 8-Pin-Modulsteckverbinder mit einem verdrillten Kabelpaar. Der RJ45-Steckverbinder ähnelt einem Telefonstecker (RJ11).

ROM

Festwertspeicher. Ein Gerät zur permanenten Speicherung von Daten oder Programmen. Um den Inhalt des ROM-Speichers beizubehalten, ist keine Stromzufuhr nötig. Wenn der ROM-Speicher einmal programmiert ist, kann dessen Inhalt nicht mehr geändert werden.

Rückflußdämpfung (RL)

Ein aufgrund von Signalreflexionen entstehender Signalstärkenverlust in einem Kabel. Der RL-Wert eines Kabels gibt an, wie sehr der Wellenwiderstand des Kabels der Nennimpedanz über einen Bereich von Frequenzen entspricht.

Runt-Packet

Ein Ethernet-Datenpaket, das kürzer als die zulässige minimale Paketlänge von 64 Byte ist. Runt-Pakete werden normalerweise durch eine Kollision verursacht.

Segment

Ein Netzkabel, das an beiden Enden mit einem Abschlußwiderstand abgeschlossen ist.

Serielle Datenübertragung

Die Übertragung von Daten über einen einzigen Leiter.

Skineffekt

Die Tendenz, daß der Strom nur an der Oberfläche eines Leiters fließt. Dieser Effekt tritt bei höheren Frequenzen verstärkt auf.

Stoßstelle

Eine abrupte Änderung im Wellenwiderstand eines Kabels. Stoßstellen können durch fehlerhafte Verbindungen, nicht übereinstimmende Kabeltypen und nicht verdrillte Abschnitte in verdrillten Kabelpaaren verursacht werden. Wird auch Anomalie genannt.

TDR

Impulsreflektometrie. Eine Methode zur Lokalisierung von Kabelstörungen und zum Messen der Kabellänge und des Wellenwiderstands. Ein auf das Kabel angelegtes Meßsignal wird durch Impedanzunterbrechungen entlang des Kabels (wie etwa ein Kurzschluß oder Kabelbruch) reflektiert. Die Merkmale des Kabels werden bestimmt, indem die Zeit zwischen dem Meßsignal und der Reflexion gemessen und die Form des reflektierten Signals analysiert wird.

TDX™

Der TDX-Analyzer (Time domain crosstalk) lokalisiert NEXT-Quellen auf dem Kabel. Die Fluke Corporation besitzt für diese Meßtechnik ein Patent.

Token-Ring

Ein lokales Netzwerk, das in Form einer Ring- oder Sterntopologie angeordnet ist und den Zugriff durch die Berechtigungsweitergabe-Prozedur steuert.

Verbindungssignal

Ein Einzelbit-100-ns-Meßsignal, das während Leerlaufzeiten auf 10BaseT-Verbindungssegmenten zur Verifizierung der Verbindungsintegrität mindestens alle 50 ns übertragen wird.

Verdrilltes Kabelpaar

Ein Kabelpaar, das aus zwei Drähten besteht, die verdrillt sind, um Nebensprechstörungen mit anderen Kabelpaaren zu vermeiden. Die Verdrillung minimiert Nebensprechstörungen, indem sie die durch jeden Draht im verdrillten Kabelpaar erzeugten elektromagnetischen Felder aufhebt.

Vertauschte Verdrillungen

Ein Verdrahtungsfehler in einem verdrillten Kabelpaar, in dem ein Kabelpaar mit einem Draht des anderen Kabelpaars verdrillt ist. Auch wenn die Pinanschlüsse korrekt sind, verursacht das Vertauschen von Verdrillungen übermäßiges Nebensprechen, da sich die elektromagnetischen Felder um die Drähte herum nicht ordentlich aufheben können.

Vertauschtes Paar

Ein Verdrahtungsfehler in einer verdrillten Kabelpaarverdrahtung, bei dem die Stifte an den Steckverbindern an beiden Kabelenden des Kabelpaars vertauscht sind.

Wellenwiderstand

Die Gesamtgegenwirkung (Gleichstromwiderstand und Wechselstromreaktanz) zum Wechselstromfluß, die in einem Netzkabel herrschen würde, wenn das Kabel unendlich lang wäre.

Widerstand

Ein elektronisches Bauelement, der dem elektrischen Stromfluß Widerstand leistet. Widerstände werden als *Abschlußwiderstände* an die Enden von Koaxialkabeln angeschlossen.

XON/XOFF-Flußregelung

Sender EIN/Sender AUS. Eine Software-Methode zur Regelung des Datenflusses zwischen zwei Geräten. Das Empfangsgerät teilt dem Sendegerät mit, wann die Datenübertragung gestartet oder gestoppt werden kann, indem es Befehle über die Datenübertragungsleitung sendet.

Anhang C
Testläufe pro Teststandard während eines Autotests

Tabelle C-1. Testläufe pro Teststandard während eines Autotests

Teststandard[1]	Wire Map	Widerstand	Länge	Impedanz	NEXT
TIA Cat 5 Channel	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-100 MHz
TIA Cat 5 Basic Link	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-100 MHz
TIA Cat 4 Channel	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-20 MHz
TIA Cat 4 Basic Link	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-20 MHz
TIA Cat 3 Channel	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-16 MHz
TIA Cat 3 Basic Link	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-16 MHz
Lichtwellenleiter					
ISO11801 EN50173 Class A	■ 4 Paar	■	❒		■ 0,1 MHz
ISO11801 EN50173 Class B	■ 4 Paar	■	❒	■	■ 0,1-1 MHz
ISO/IEC11801 Class C	■ 4 Paar	■	❒	■	■ 1-16 MHz
ISO/IEC11801 Class D	■ 4 Paar	■	❒	■	■ 1-100 MHz
ISO 11801 Class D - Kein RL	■ 4 Paar	■	❒	■	■ 1-100 MHz
EN 50173 Class C	■ 4 Paar	■	❒	■	■ 1-16 MHz
EN 50173 Class D	■ 4 Paar	■	❒	■	■ 1-100 MHz
EN 50173 Class D - Kein RL	■ 4 Paar	■	❒	■	■ 1-100 MHz
IEEE 10Base2		■	■	■	
IEEE 10Base5		■	■	■	

Tabelle C-1. Testläufe pro Teststandard während eines Autotests (Fortsetzung)

Teststandard[1]	Dämpfung	ACR	Rückfluß-dämpfung	Üvzö[2]	Vvzer[2]
TIA Cat 5 Channel	■✳ 1-100 MHz				❒
TIA Cat 5 Basic Link	■✳ 1-100 MHz				❒
TIA Cat 4 Channel	■✳ 1-20 MHz				❒
TIA Cat 4 Basic Link	■✳ 1-20 MHz				❒
TIA Cat 3 Channel	■✳ 1-16 MHz				❒
TIA Cat 3 Basic Link	■✳ 1-16 MHz				❒
Lichtwellenleiter	■ (Dämpfung)				
ISO11801 EN50173 Class A	■ 0,1 MHz			■	
ISO11801 EN50173 Class B	■ 0,1-1 MHz			■	
ISO/IEC11801 Class C	■ 1-16 MHz		■ 1-16 MHz	■	❒
ISO/IEC11801 Class D	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz	■	❒
ISO 11801 Class D - kein RL	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz		■	❒
EN 50173 Class C	■ 1-16 MHz		■ 1-16 MHz	■	❒
EN 50173 Class D	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz	■	❒
EN 50173 Class D - kein RL	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz		■	❒
IEEE 10Base2					
IEEE 10Base5					

1. Teststandards Version 4.0.
2. **Üvzö**=Übertragungsverzögerung, **Vvzer**=Verzögerungsverzerrung - Widerstand, Übertragungsverzögerung und Verzögerungsverzerrung werden immer gemessen; Ergebnisse erscheinen auf gedruckten Testberichten.

■ Pass-/Fail-Ergebnis.

❒ Pass-/Warnmeldung-Ergebnis.

✳ Ergebnisse innerhalb der Meßgenauigkeit des Meßgeräts werden mit einem Stern (*****) markiert.

✚ NEXT-Test durchgeführt, jedoch nicht angezeigt - dient zur Berechnung von ACR.

Tabelle C-1. Testläufe pro Teststandard während eines Autotests (Fortsetzung)

Teststandard[1]	Wire Map	Widerstand	Länge	Impedanz	NEXT
Coax Cables		■	■	■	
IEEE 10BaseT	■ 2 Paar		■	❒	■ 5-10 MHz
100BaseTX	■ 2 Paar		■	■	■ 1-80 MHz
100BaseT4	■ 4 Paar		■	■	■ 12,5 MHz
IEEE 802.12 4-UTP	■ 4 Paar		■	■	■ 1-15 MHz
IEEE 802.12 STP	■ 2 Paar	■	■	■	■ 1-100 MHz
TokenRing, 4Mb/s	■ 2 Paar		■	■	✚ 4 MHz
TokenRing, 16Mb/s, Passive	■ 2 Paar		■	■	✚ 16 MHz
TokenRing, 16Mb/s, Active	■ 2 Paar		■	■	✚ 16 MHz
TP-PMD	■ 2 Paar		■	■	■ 1-80 MHz
Twin-Ax: RJ45 Pin 4,5,S	■ 1 Paar		■	■	
ARCnet		■	■	■	
Aus/NZ Class C Channel	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-16 MHz
Aus/NZ Class D Channel	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-100 MHz
Aus/NZ Class C Basic Link	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-16 MHz
Aus/NZ Class D Basic Link	■ 4 Paar		■✳	❒	■✳ 1-100 MHz
Alle Tests	■ 4 Paar	■	■	❒	■ 1-100 MHz

Tabelle C-1. Testläufe pro Teststandard während eines Autotests (Fortsetzung)

Teststandard[1]	Dämpfung	ACR	Rückfluß-dämpfung	Üvzö[2]	Vvzer[2]
Coax Cables					
IEEE 10BaseT	■ 5-10 MHz				
100BaseTX	■ 16 MHz	■ 1-80 MHz			
100BaseT4	■ 2-12,5 MHz			■	■
IEEE 802.12 4-UTP	■ 1-15 MHz			■	■
IEEE 802.12 STP	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz		■	
TokenRing, 4Mb/s	■ 4 MHz	■ 1-12 MHz			
TokenRing,16Mb/s, Passive	■ 16 MHz	■ 1-25 MHz			
TokenRing,16Mb/s, Active	■ 16 MHz	■ 1-25 MHz			
TP-PMD	■ 16 MHz	■ 1-80 MHz			
Twin-Ax: RJ45 Pin 4, 5, S					
ARCnet					
Aus/NZ Class C Channel	■✳ 1-16 MHz				❒
Aus/NZ Class D Channel	■✳ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz			❒
Aus/NZ Class C Basic Link	■✳ 1-16 MHz				❒
Aus/NZ Class D Basic Link	■✳ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz			❒
Alle Tests	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz	■ 1-100 MHz	❒	❒

1. Teststandards Version 4.0.
2. **Üvzö**=Übertragungsverzögerung, **Vvzer**=Verzögerungsverzerrung - Widerstand, Übertragungsverzögerung und Verzögerungsverzerrung werden immer gemessen; Ergebnisse erscheinen auf gedruckten Testberichten.

■ Pass-/Fail-Ergebnis.

❒ Pass-/Warnmeldung-Ergebnis.

✳ Ergebnisse innerhalb der Meßgenauigkeit des Meßgeräts werden mit einem Stern (*) markiert.

✚ NEXT-Test durchgeführt, jedoch nicht angezeigt - dient zur Berechnung von ACR.

Index

—A—

Abschirmungskontinuitätstest, 2-24
Abschluß
  Auswirkungen auf TDR-Test, 4-9
Abschlußwiderstand
  Anschluß während der Längenmessung, 3-22
Abtasten, 4-2
AC-Adapter/Ladegerät, 2-3
ACR
  ACR@Remoteeinheit-Test, 3-17
  Begriffserklärung, ACR, 7-19
  Beschreibung der Grafik, 3-16
  Messung für verdrilltes Kabelpaar, 3-14
  Posten auf dem Ergebnisbildschirm, 3-15
Akustische Signale, Aktivieren/Deaktivieren, 2-28
Anomalie. *Siehe* Impedanzanomalie
Anschlüsse
  Remote-Einheit, 2-15
Anschluß
  Haupteinheit, 2-13
  RJ11 (Telefon), 2-2
Anzeige
  Größe, 8-17
  Kontrast einstellen, 2-23
Ausschalttimer, 2-28
Auto-Konfiguration
  Netzüberwachung, 4-17
Autom. Inkrementierung, 3-25
Automatische Diagnosen, 3-4
Autotest
  Beispiele von Berichten, 3-25
  Drucken von Berichten, 5-1
    Druckoptionen, 5-3
    Fehler am seriellen Anschluß, 5-5
  Koaxialkabel, 3-20
    Anschlüsse, 2-11, 3-20
    Beschreibungen der Messungen und Ergebnisse, 3-21
    Liste der Messungen, 2-18
    Schnellstart, 2-10
  Speichern der Ergebnisse, 3-23
  verdrilltes Kabelpaar, 3-2
    Anschlüsse, 3-2
    Anschlüsse für eine Grundverbindung, 3-2
    Anschlüsse für Kanal, 2-8
    Beschreibung der Messungen und Ergebnisse, 3-6
    Liste der Messungen, 2-17
    Schnellstart, 2-7
  Verwaltung auf einem PC, A-5

—B—

Batterie
  Aufladen, 2-3
  Entfernen und Austauschen der Batterie der Remote-Einheit, 8-2
  Lithium, 8-3
  NiCd
    Entfernen und Austauschen, 8-2
    wann austauschen, 8-2
  Zustandsmeldungen, 2-31

Beispielgrafiken des TDX-Analysators, 7-23
Berichte
Ansehen und Löschen, 5-6
Ansehen, Umbenennen und Löschen, 5-6
Beispiele von Autotest-Berichten, 3-25
Drucken von Berichten, 5-1
Formatieren übertragener Berichte, A-7
Verwaltung auf einem PC, A-5
BNC-Anschluß, 2-13
Bulletin-Board-System, A-8

—D—

Dämpfung
Beschreibung der Dämpfung, 7-5
Beschreibung der Grafik, 3-11
Messung für verdrilltes Kabelpaar, 3-10
Datum, 2-27
Drucken
Anschlüsse für den Drucker, 5-3
Fehler, 5-5
Konfigurieren des seriellen Anschlusses, 5-2
Optionen, 5-3
Schnittstellenkabel des Druckers, 5-2
DSP-LINK
Funktionsübersicht, A-5
Hardware-Voraussetzungen, A-1
Installieren, A-2

—E—

Einstellung
Liste der Einstellungen, 2-19
Schnelleinstellung, 2-4
Einzeltest
Koaxialkabelprüfungen, 4-14
Einzeltests
Tests für verdrillte Paare, 4-1
E-Mail-Adresse von Fluke, A-8
Ersatzteile, 8-6

—F—

Falsche Meßergebnisse, 8-5
Fault info key, 3-4
Fehlersuche und -behebung
Fehlersuche und -behebung am Meßgerät, 8-4
Lokalisieren von Kabelfehlern, 7-21
Filterfrequenz für Netzleitung
Auswahl, 2-23
Frequenz, 155 MHz, 2-24

—G—

Gekreuzte Doppelader
Wire-Map-Anzeige, 3-7
Gekreuzte Drähte
Wire-Map-Anzeige, 3-7
Genauigkeitsbereich, 2-6
Grundverbindung
Auswahl des Teststandards, 2-24

—H—

Hintergrundbeleuchtung
Steuern, 2-22
Hub-Anschlüsse
Bestimmung, 4-21
Hub-Fähikkeiten (Standards), 4-25

—I—

Impedanz
Anomalie in Koaxialkabeln, 3-22
Anomalie in verdrillten Kabelpaaren, 3-9
Erklärung des Wellenwiderstands, 7-7
Messung für Koaxialkabel, 3-21
Messung für verdrillte Kabelpaare, 3-9
Minimieren von Stoßstellen, 7-8
Warnergebnis, 3-9
Impedanzanomaliegrenzwert (verdrillte Kabelpaare), 3-9
Induktiver Abnehmer, 4-26
Installation der DSP-LINK-Software, A-2
Interner Fehler gefunden (Fehlermeldung), 8-5
ISDN-Leitungen, 2-2

—K—

Kabel
- Bestimmung von Hub-Anschlußverbindungen, 4-21
- Druckschnittstelle, 5-2
- Grundlegende Fehlersuche und -behebung, 7-21
- Konfigurieren eines kundenspezifischen Kabels, 6-4
- Konstruktion, Koaxialkabel und verdrilltes Kabelpaar, 7-1
- Pinanschlüsse für 568-Standard, 7-3
- Schnittstelle für PC, 8-12

Kabelkanaleinstellung
- Auswahl, 2-25
- Wirkung auf Meßergebnisse, 2-25

Kabelkanal-Einstellung
- Auswahl, Schnellstart, 2-4

Kabelplan
- Pinanschlüsse für 568-Standard, 7-3

Kabeltemperatur
- Auswahl, 2-24
- Auswahl, Schnellstart, 2-4
- Wirkung auf Testergebnisse, 2-25

Kabeltyp
- Auswahl, 2-24
- Auswahl, Schnellstart, 2-4

Kalibrieren des Meßgeräts, 6-1

Kanal
- Auswahl des Teststandards, 2-24
- Konfigurationsdiagramm, 2-8

Kommunikation mit einem PC, A-2
- Herunterladen von Software-Aktualisierungen, A-10
- Herunterladen von Teststandards, A-9
- Probleme mit der Kommunikation, A-4

Konfiguration eines kundenspezifischen Kabels, 6-4

Konfigurieren eines kundenspezifischen Kabels, 6-4

Kurzschluß
- Wire-Map-Anzeige, 3-7

—L—

Lagerung, 8-2

Länge
- für verdrilltes Kabelpaar, 3-8
- Messung für Koaxialkabel, 3-22
- Unterschiede zwischen gemessenem und tatsächlichem Wert, 7-14
- Unterschiede zwischen Kabelpaaren, 3-8

Längeneinheit
- Auswahl, 2-26
- Auswahl, Schnellstart, 2-4

LED-Funktionen, 2-15, 2-29

Leistungsklassen, 3-4

Lichtwellenleiter messen, 2-4

—M—

Modi des Drehschalters, 2-16

MONITOR
- Hub-Fähikkeiten (Standards), 4-25

—N—

NEXT
- Begriffserklärung, NEXT, 7-9
- Beschreibung der Grafik, 3-13
- Ergebnisse des NEXT@Remoteeinheit-Tests, 3-14
- Minimieren von NEXT, 7-13
- Posten des Ergebnisbildschirms, 3-12

Normen und Zulassungszertifikate, 8-16

Numerisches Format
- Auswahl, 2-26
- Auswahl, Schnellstart, 2-4

NVP
- Bestimmen des NVP-Werts, 6-3
- Erklärung der NVP, 7-14
- Kabelfehler entdeckt, 6-3

—O—

Offen
- Wire-Map-Anzeige, 3-7

—P—

PC-Schnittstellenkabel, 8-12
Piepser, Aktivieren/Deaktivieren, 2-28
Posten auf dem
Dämpfungsergebnisbildschirm, 3-10
Power sum NEXT-Test, 3-19
Probleme
  mit dem Meßgerät, 8-5
Prüfen der Remote-Einheit
  Schnellstart, 2-4
PSNEXT-Test, 3-19

—R—

Rauschen
  Ändern des Schwellenwerts für Störimpulse, 4-21
  Gründe für elektrisches Rauschen, 7-6
  Überwachen von Impulsstörungen, 4-21
Rauschfilterfrequenz des Strommetzes
  Auswahl, Schnellstart, 2-4
Reflexion
  Ergebnismeldung der Längenmessung, 3-22
  Gründe für Reflexionen, 7-15
Remote
  Kompatibilität zwischen Modellen, 8-7
Remote-Einheit
  auf der Remote-Einheit angezeigte Meldungen, 2-30
  Auswirkungen auf TDR-Test, 4-9
  Funktionen der Smart-Remote-Einheit, 2-14
  Funktionen der Standard-Remote-Einheit, 2-14
  Kalibrieren einer neuen Remote-Einheit, 6-1
  Kommunikationsfehler, 2-31
  LEDs, Meldungen und akustische Signale, 2-29
  Wann wird eine Remote-Einheit benötigt?, 4-2
Remote-Test
  Aktivieren/Deaktivieren, wie, 2-30
Riemen, 2-16
RJ11-Anschluß, 2-2
RJ45-Anschluß, 2-13
RL
  Begriffserklärung, RL, 7-20
  Beschreibung der Grafik, 3-18
  Messung für verdrilltes Kabelpaar, 3-17
  Posten auf dem Ergebnisbildschirm, 3-17

—S—

Schaltermodi, 2-16
Schnellkonfiguration, 2-4
Schnellstart, 2-3
Schwellenwert für Störimpulse, 4-21
Selbstkalibrierung, 6-1
Selbsttest
  Ausführen, wie, 2-21
  negativ, 8-4
Serielle Schnittstelle
  Beschreibung der Schnittstelle, 8-12
Serieller Anschluß
  Anschlüsse für den Druck, 5-3
  Fehler, Drucken, 5-5
  Kabel für Druckerschnittstelle, 5-2
  Konfigurieren für einen seriellen PC-Anschluß, A-3
  Konfigurieren, für den Drucker, 5-2
  Konfigurieren, für die PC-Kommunikation, A-3
  Probleme bei der Kommunikation mit einem PC, A-4
Setup
  Konfigurieren des Meßgeräts, 2-22
Sicherheits- und Betriebsinformationen, 2-1
Smart-Remote-Einheit. *Siehe* Remote-Einheit
  Modus auf Drehschalter, 2-20
Softkeys
  auf Autotest-Anzeigen, 3-1
  Beschreibung, 2-13
Software-Aktualisierung, A-10
Sparmodustimer, 2-28
Speicher
  Aufrechterhalten, durch Lithiumbatterie, 8-3
  Kapazität und Typ, 8-16

Verfügbare Plätze, 3-25
voll, 3-25
Speichern der Autotest-Ergebnisse, 3-23
Spezielle Funktionen
Liste der Funktionen, 2-20
Sprache
Auswahl einer Sprache, 2-21
Auswahl, Schnellstart, 2-4
Standard-Remote-Einheit. *Siehe* Remote-Einheit
Ständer, 2-16
Sternchen
auf gewähltem Bericht, 5-4
für kundenspezifische Konfigurationen, 6-5
in Meßergebnissen, 2-6
Störtest, 2-22

—T—

Tasten
Funktionen, 2-13
zum Bewegen zwischen Bildschirmen, 2-3
TDR (Impulsreflektometrie)
Auswirkungen eines Abschlußwiderstands auf die Ergebnisse, 4-9
Beispielgrafiken, 7-23
Beschreibung der Grafik, 4-11
Erklärung der TDR, 7-15
Interpretieren der Grafik, 7-18
Posten des Ergebnisbildschirms, 4-11
Test für verdrillte Kabelpaare und Koaxialkabel, 4-9
TDX-Analysator
Ausführen des Analysators, 4-6
Beschreibung der Grafik, 4-8
Interpretieren der Grafik, 7-9
Posten des Ergebnisbildschirms, 4-7
Teststandard
Auswahl, 2-24
Auswahl, Schnellstart, 2-4
Teststandardaktualisierungen, A-9
Tongenerator, 4-26

—Ü—

Über dieses Handbuch, 1-5
Überspannungstest, 2-22
Übertragungsverzögerungs-Test, 3-9
Überwachen
Überwachen der Netzaktivität
Anschlüsse, 4-18
Posten des Bildschirms, 4-19
Überwachen von Impulsstörungen, 4-21
Ändern des Schwellenwerts für Störimpulse, 4-21
Anschlüsse, 4-23
Posten des Bildschirms, 4-25
Überwachung
Überwachen der Netzaktivität, 4-17

—U—

Uhrzeit, 2-27

—V—

Version
Hardware, 2-20
Software, 2-20
Teststandards, 2-20
Vertauschte Paare
Wire-Map-Anzeige, 3-7
Vertauschte Verdrillung
Erklärung zur vertauschten Verdrillung, 7-12
Wire-Map-Anzeige, 3-7
Verzögerunsverzerrungs-Test, 3-9
Vorderes Bedienfeld
Haupteinheit, 2-13
Remote-Einheit, 2-14

—W—

Warnmeldungen
Batteriespannungsmeldungen, 2-31
die Ergebnisse der vorhergehenden Messung wurden nicht gespeichert, 3-3
Ergebnis der Testzusammenfassung, 3-9
gedruckte Berichte, 3-26
Speicher für Testergebnisse ist voll, 3-25

Testergebnisse können nicht gespeichert werden, 3-25
Übermäßiges Rauschen entdeckt, 2-22
Überspannung entdeckt, 2-22
Warnung, 3-9
Warnung in Meßergebnissen, 4-12
Wartung, 8-1, 8-4
Wellenwiderstand. *Siehe* Impedanz
Widerstand
Messung für Koaxialkabel, 3-22
Messung für verdrillte Kabelpaare, 3-8
Wire-Map
Beschreibung der Messung, 3-6
Wire-Map-Anzeigen, 3-6
WWW-Adresse von Fluke, A-8

—Z—

Zubehör
Standardzubehör, 1-3